

50.180

1998-07--6

260

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS  
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

GULYÁS SÁNDOR-ZSOLDOS FERENC



Kötet – Tomus

**82.**

Füzet – Fasciculus

**1-2.**

Budapest, 1995

Szerkesztő bizottság – Editorial Board

GULYÁS SÁNDOR (Szeged),  
ISÉPY ISTVÁN (Budapest),  
LÁNG EDIT (Vácrátót),  
MÉSZÁROS ILONA (Debrecen),  
SURÁNYI DEZSŐ (Cegléd),  
SZŐKE ÉVA (Budapest),  
ZSOLDOS FERENC (Szeged)

Technikai szerkesztő – Technical Editor: MOLNÁR EDIT (Vácrátót)

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, tudományterületi szemléket (review), rövid cikkeket közöl, továbbá a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya és a botanikai közélet éves eseményeit jegyzi magyar nyelven. A cikkeik címei, az összefoglalók, az ábra- és táblázatok magyarázatok idegen (angol vagy német) nyelven is megjelennek. A Botanikai Közlemények fokozott figyelmet fordít a fiatal kutatók nívós publikációinak megjelentetésére.

A kéziratokat a szerkesztőséghez (Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényélettani Tanszék, 1445 Budapest Pf. 330.) kell eljuttatni két példányban, tipizálás nélkül, szabvány szerint (oldalanként 25 sor, soronként 60 leütés), hibátlanul gépelve. A közlemény összterjedelme nem haladhatja meg a 20 gépelt oldalt.

Az irodalom a szerzők ABC szerinti sorrendje, ezen belül időrendi sorrend szerint állítandó össze. A citálást az alábbi minták szerint kell elvégezni: *Folyóirat*: Kis A., Nagy B. 1993: Cím. Bot. Közlem. 80: 100–110. *Szerkesztett kötet*: Kis A. 1990: Cím. In: Útmutató (Szerk.: Nagy B., Középes C.). Botanika Kiadó, Budapest, pp. 62–75. Minden kéziratához mellékelendő idegen (angol vagy német) nyelvű, maximum 2 oldalas összefoglaló.

Az ábrák nyomdakész állapotban készítenődők el tussal pauszpapíron vagy számítógépes szerkesztéssel lézernyomtatóval (méret max. 12,5×19,5 cm). Fényképes illusztráció esetén tükrőrfényes, fekete-fehér papírkép (minimális méret 9×12 cm) kell. Beírás csak Letraset betűkkel vagy számítógéppel nyomtatott betűkkel tehető meg, figyelembe véve a nyomdai eljárás során bekövetkező esetleges kicsinyítést is. Az ábrák (grafikus, fényképes) feliratai külön lapon magyar és idegen nyelven mellékelendők. Az ábrákba, ill. a táblázatokba szánt idegen nyelvű beírások kerülendők. Azok az ábra, ill. táblázat címe alatt, külön sorban zárójel közé téve sorolandók fel (pl. /1/ shoot length; /2/ root length). Az utalást az ábrán, ill. a táblázaton jelölni kell (vö. a Botanikai Közlemények korábbi számaival). Az ábrák és táblázatok helyét a kéziratban jelezni kell.

A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírás Szabályai tizenegyedik kiadás, a szakmai kifejezések, idegen eredetű szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (1975–78), és a Környezetvédelmi Lexikon (1993) az irányadó. A növényneveket PRISZTER Sz.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazdasági Kiadó, 1986) szerint kell említeni. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell alkalmazni.

A szerkesztő bizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratokkal foglalkozik és bocsát lektorálásra.

A szerzők végzik a korrektúrázást, és felelnek kéziratuk tartalmáért.

A Botanikai Közlemények megjelentetését a Magyar Tudományos Akadémia támogatja.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

ISSN 0006-8144





# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

82. kötet 1-2. füzet

1995. (megjelent 1998.)

## IN MEMORIAM DR. FRIDVALSZKY LORÁND (1923–1994)

BABOS KÁROLY

Szolnokon született, 1923-ban. Itt is érettségizett 1941-ben, a Verseghy Ferenc Gimnáziumban. Biológiai tanulmányait a kolozsvári egyetemen kezdte, ahol Gyórfy professzor Növényteni Intézetében már másodéves hallgatóként, mint demonstrátor dolgozott, kiváló eredményei elismeréseként. Budapestre visszatérve 1948-ban szerzett középiskolai tanári oklevelet, majd 1950-ben természettudományi doktori oklevelet, „summa cum laude” minősítéssel. 1948-tól a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényteni Intézete lett a munkahelye. Itt dolgozott 1983 decemberéig, először mint tanársegéd, majd adjunktus, később mint docens.



Közben – 1960-ban megszerezte a biológiai tudományok kandidátusi fokozatát. 1973-tól a Növénysservezettani Tanszék vezetőjeként dolgozott 1983-ig, nyugdíjba menetelég.

Tudományos munkája a sejt és a szövettendifferenciálódási folyamatok tanulmányozására, továbbá a növényi sejtkomponensek, főleg a sejtfa fény- és elektronmikroszkópos szerkezetének a kutatására irányult. Ezekről számos dolgozata jelent meg a különböző szakmai folyóiratokban. 1960-ban három hónapos külföldi tanulmányúton volt Bernben és Rómában, az ottani növényteni intézetekben.

Tagja volt az MTA Biológiai Osztály Sejttani és Morfológiai Szakbizottságának, és az MTA Botanikai Bizottsága Növénysservezettani és Növényanatómiai Munkabizottságának. Munkája során sok egyetemi doktori és kandidátusi értekezés elbírálásában vett részt. Ezeken kívül több egyetemi tankönyv, illetve jegyzet megírásában működött közre, továbbá egyik szerkesztője volt az 1978-ban megjelent Biológiai Lexikonnak. Mikroszkópos és elektronmikroszkópos fényképfelvételei is több tudományos és népszerű könyvben, illetve folyóiratban jelentek meg. Publikációinak száma 1950-1983 között 110 db.

Nyugdíjba menetele után is állandó kapcsolatot tartott volt munkahelyével az ELTE Növénysservezettani Tanszékével, valamint más hazai és külföldi botanikai intézetekkel.

1994 októberében váratlanul elhunyt.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző hálás Dr. Fridvalszky Loránd családjának a megemlékezés összeállításában nyújtott segítségért.

# Függelék 1. – Appendix 1

## FRIDVALSZKY LORÁND publikációi

1. FRIDVALSZKY L. 1950: Csírázásélettani vizsgálatok gyógynövények magvaival. – Doktori értekezés. Bp.
2. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. 1957: Beiträge zur Frage der Organisierung der Blattepidermis bei *Allium cepa* L. – *Acta Botanica* 7: 52–56.
3. FRIDVALSZKY, L.: Über die mikroskopische Untersuchung der ätherischen Öle in der Wurzel von *Valeriana officinalis* L. – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 8: 73–80.
4. FRIDVALSZKY, L. 1957: Die mikroskopische und submikroskopische Struktur der Zellwand von *Tolypellopsis stelligera* Mig. – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 8: 81–89.
5. FRIDVALSZKY, L. – LOVAS, B. – BARLA, M. 1957: The latest achievements of electron microscopy in plant cytology and histology. – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung., Suppl.* 8: 47.
6. FRIDVALSZKY, L. 1958: Beitrag zur vergleichenden Untersuchung der mikroskopischen und submikroskopischen Struktur in der Zellwand verschiedener Zelltypen von *Chara hispida* L. – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 8: 175–188.
7. FRIDVALSZKY, L. 1958: Studies of the fine structure of the cell wall in *Tolypella intricata*. – *Acta Botanica* 4: 53–62.
8. FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1958: A növényyszöveti tanulmányok néhány korszerű kérdése. – Növényanatómiai Konferencia előadásainak ismertetése, Vácraátót.
9. FRIDVALSZKY L. 1958: Az epidermisz szerveződésének néhány kérdése. – Növényanatómiai Konferencia előadásainak ismertetése, Vácraátót.
10. FRIDVALSZKY, L. – LOVAS, B. 1959: Light and electron microscopic investigation of the cell wall in *Characeae*. – *Acta Biol., Suppl.* 3: 32.
11. FRIDVALSZKY, L. 1960: Die Untersuchung der Feinstruktur an der Zellwand der internodalen Achsenzelle von *Chara foetida* A.Br. – *Ann. Univ. Sci. Hung.* 3., 195.
12. FRIDVALSZKY L. 1962: A kender belső alakzata. – In: „Magyarország Kultúrflórája” VII. kötet, 14 füzet, 14.
13. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. 1962: Effect of fixing materials on vegetal protoplasma. – XVIth Congress International Scientific Film Association Varso, 11.
14. FRIDVALSZKY L. 1963: A kloroplasztok ultrastruktúrája a működéssel összefüggésben és a növényi funkcionális ultrastruktúrákutatás néhány más problémája. – *MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.* 6: 9.
15. FRIDVALSZKY L. – NAGY T.-NÉ – LOVAS B. 1964: A sejtfal fibrilláris struktúrája fény- és elektronmikroszkópban. – *Bot. Közl.* 51: 19.
16. FRIDVALSZKY, L. – KOVÁCS, A. – NEMES, Z. 1964: A mikrokinematographical study of the changes in viscosity of the cytoplasm and its relation to the cell wall in *Closterium*. – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung., Suppl.* 6., 15: 19.
17. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. – KOVÁCS, A. 1964: Cytological experiments with the protoplasm of plant cells. – XVIIIth Congress of the International Scientific Film Association, Athen, 16.
18. FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1964: A cirkuláló citoplazma mikrokinematográfiás vizsgálata. – *Bot. Közl.* 51: 207.
19. FRIDVALSZKY L. – LOVAS B. – NAGY T.-NÉ 1964: Fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatok a csillármoszatok sejtfalán. – *Bot. Közl.* 51: 211.
20. SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. – LOVAS, B. – VERZÁR, G. 1964: Studien über die Feinstruktur der jungen Milchröhren bzw. des Milchsaftes von *Papaver somniferum* L. *Electron Microscopy*. 1964. – Proceedings of the IIIrd European Regional Conference, Prague, 161.
21. SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. – VERZÁR, G. 1964: Light and electron microscopic observations of the young lactiferous ducts of some dicotyledonous plants. – Xth International Botanical Congress; Abstracts, Edinburgh, 103.
22. FRIDVALSZKY L. 1965: A növényi sejtfal ultrastruktúrája és növekedése. – *MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.* 8: 1.
23. NEMES Z. – FRIDVALSZKY L. 1965: Rögzítő anyagok hatása a növényi protoplazmára. – *Audiovizuális Technikai és Módszertani Közlemények* 1: 35.
24. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. – NAGY, T.-NÉ 1965: Mikrokinematographic studies on active glandular plant cell. – XIXth Congress of the International Scientific Film Association, Bucarest, p. 18.
25. FRIDVALSZKY L. – NAGY T.-NÉ 1965: Elektronmikroszkópos vizsgálatok növényi sejtfalon. – Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület IV. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia kiadványa, Balatonszéplak.
26. FRIDVALSZKY, L. – KOVÁCS, A. – NEMES, Z. 1966: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an *Closterium Acerosum* (Schränk) Ehr. – *Annales Univ. Sci.* 8: 87.
27. FRIDVALSZKY, L. – N. RAKOVÁN, J. 1966: A sejtfal növekedésének és differenciálódásának elektronmik-

- roszkópos vizsgálata a *Chara hispida* L. internodiális tengelysejtjein. – Bot. Közl. 53: 93.
28. FRIDVALSZKY, L. – N. RAKOVÁN, J. 1966: The differentiation, microscopic and submicroscopic structure of giant cell wall in the pericarp of *Capsicum annuum* L. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 15: 69.
  29. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. – RAKOVÁN, J. 1966: Microkinematographic cytological examinations of differentiating and active glandular hairs of *Melandrium album* (Mill.). – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 17: 381.
  30. FRIDVALSZKY, L. – NAGY, J. – NEMES, Z. 1967: Cytological examination of the differentiation and functioning glandular hairs of *Melandrium album*. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 16: 253.
  31. FRIDVALSZKY, L. – KERESZTES, Á. 1966: Cytological observations on the differentiating protoderm of the cotyledons of *Allium cepa* L. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 15: 417.
  32. FRIDVALSZKY L. 1966. A sejtfal ultrastruktúrájának differenciálódása a Characeae-ben – Differenzierung der Ultrastruktur der Zellwand von Characeen. – II. Magyar Növényanatómiai Szimpozion előadaskivonatai, Budapest 4/3.
  33. SZENTPÉTERY, G. – SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. – NAGY, J. 1966: Über die Frage der Bildung und der Anhäufung des ätherischen Öls auf Grund der licht- und elektronmikroskopischen Untersuchungen von *Valeriana officinalis* L. – XXV e Congrès International des Sciences Pharmaceutiques FIB, Prague III, 72.
  34. SÁRKÁNY, S. – SZENTPÉTERY, G. – NAGY, J. – FRIDVALSZKY, L. 1966: Electron microscope observations of the cortical oil body formed in the elongation zone of the root of *Valeriana collina* Wuhl. – VIth International Congress for Electron Microscopy – Electron Microscopy Vol. II. Biology, Kyoto, p. 383.
  35. KERESZTES, Á. – FRIDVALSZKY, L. 1966: Examination of the effect of glutaric aldehyde fixation on the epidermis cells of onion. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 15: 436.
  36. KERESZTES Á. – FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1966: Investigation of cell differentiation in the protoderm of *Allium cepa* in connection with polarity. – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 17: 382.
  37. NAGY, R. J. – FRIDVALSZKY, L. 1966: Electron-microscopic studies on the protoplasm of *Botrydium granulatum* Grev. – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 17: 384.
  38. SZENTPÉTERY, G. – SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. – NAGY, J. 1966: Light microscopic studies on volatile oil excretion in *Valeriana collina* Wallr. I. Observations referring to the excretion of oil-bodies and on their morphologic characteristics. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 15: 321.
  39. FRIDVALSZKY L. – KERESZTES Á. 1967: Működő mirigysejtek elektronmikroszkópos vizsgálata a *Silene armeria*-n. – Az V. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia előadásainak ismertetése, Balaton-széplak, 33.
  40. FRIDVALSZKY, L. – NAGYNÉ RAKOVÁN, J. – NEMES, Z. 1967: Cytological examination of the differentiation and functioning granular hairs of *Melandrium album*. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 16: 253–255.
  41. FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1967: Növényi sejtek citoplazma mozgásának mikrokinematográfiai vizsgálata. – MTA Műszerügyi Szolgálat Közl. 3: 15–18.
  42. F. DÁNIEL Á. – FRIDVALSZKY L. – GYURJÁN I. – H. NAGY A. 1967: A kloroplasztisz differenciálódás regulációja normális és mutáns kukorica levelekben. – Magyar Biofizikai, Biokémiai és Élettani Társaság I. együttes Vándorgyűlése előadaskivonatai, Pécs, 92.p.
  43. KERESZTES, Á. – FRIDVALSZKY, L. 1967: The effect of colchicine on cell polarity and cell differentiation in the protoderm of *Allium cepa* L. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 16: 233–236.
  44. KERESZTES, Á. – FRIDVALSZKY, L. 1967: Fixierung des strömenden Zytoplasmas. – Bot. Közl. 54: 56.
  45. R. SZENTPÉTERY, G. – SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. – NAGY, J. 1967: Light-microscopic studies on volatile oil excretion in *Valeriana collina* Wallr. II Histochemical investigations. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 16: 133–138.
  46. FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1967: Differentiation of cell wall ultrastructure in the hairs of *Cucurbita pepo* L. Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 16: 273.
  47. FRIDVALSZKY, L. – KERESZTES, Á. 1967: Electron microscopic investigations on the active glandular cells in *Silene armeria*. – Mikroszkopie 22: 350.
  48. FRIDVALSZKY L. – KERESZTES Á. – N. RAKOVÁN J. 1968: A szubmikroszkópos struktúra és az optikai anizotrópia kapcsolatának vizsgálata élő kloroplasztiszokon. (Investigation on the correlation between sub-microscopic structure and optic anisotropy in living chloroplasts). – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. (VIII. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Gödöllő) 19: 496.
  49. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. – DÁNOS B. 1968: Fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatok a *Helianthus annuus* L. sziklevelén a csírázás folyamán. (Light and electronmicroscopic investigation on the cotyledons of *Helianthus annuus* L. during germination). – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. (VIII. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Gödöllő) 19: 497.
  50. NAGY, J. – FRIDVALSZKY, L. 1968: Dictyosomes nuclein relationships in *Botrydium granulatum*. Electron



- Microscopy 1968. – Pre-Congress Abstracts, Fourth European Regional Conference, Rome, Vol. 2., pp. 423–424.
51. N. RAKOVÁN J. – FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. 1968: Mikrokinematográfiás vizsgálatok a *Vaucheria*-n. (Micro-kinematological investigations in *Vaucheria*) – *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* (VIII. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Gödöllő) 19: 503.
  52. FRIDVALSZKY L. 1968: A kloroplasztisz membránok ultrastruktúrája. – *MTA Biol. Oszt. Közl.* 1: 309.
  53. FRIDVALSZKY L. 1969: A növényi sejt felépítése és működése. – In: *A növények világa. I–II.*, Gondolat Kiadó, Budapest, I. köt. 9–45. p.
  54. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. 1969: Vizsgálatok a csírázó napraforgó sziklevelein. – VI. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia, Balatonszéplak. p. 85.
  55. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. – DÁNOS, B. 1969: Cytological Observations on the Cotyledon of the Germinating Sunflower. – *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 18: 445.
  56. N. RAKOVÁN, J. – FRIDVALSZKY, L. 1969: Light and Electron Microscopic Observations on Gonidium Formation of *Botrydium granulatum*. – VI. Hung. Conf. on Electron Microscope, Balatonszéplak.
  57. N. RAKOVÁN, J. – FRIDVALSZKY, L. 1969: Beiträge zur Ontogenese von *Botrydium granulatum* Aufgrund von licht- und elektronmikroskopischen und kinematografischen Untersuchungen. Előadáskivonat. – *Bot. Közl.* 56: 284.
  58. FRIDVALSZKY L. – NEMES Z. – GRACZA P. 1970: Differenciálódó merisztéma sejtek fény- és elektronmikroszkópos, illetve mikrokinematográfiás vizsgálata. – IX. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Budapest, p. 76.
  59. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. – GRACZA, P. 1970: Examination of differentiating meristematic cells by light and electron microscope and microcinematographic method. – *Publ. of Demographic Res. Inst. Budapest*, 32: 55.
  60. FRIDVALSZKY, L. – RAKOVÁN, J. – KERESZTES, Á. 1970: Development of the glandular cell in the epidermis of *Silene armeria*. – *Microscopic Electronique*, Grenoble, III. 427.
  61. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1970: Die licht- und elektronmikroskopische Untersuchung des in Entwicklung begriffenen Samens der Sonnenblume. – *Bot. Közl.* 57: 82.
  62. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1970: Ultrastructural conditions of the cotyledon in connection with seed development and germination. – *Microscopic Electronique*, Grenoble, III. 453–454.
  63. N. RAKOVÁN, J. – FRIDVALSZKY, L. 1970: Electron microscopic studies on the gonidiogenesis of *Botrydium granulatum* (L.) Grev. (*Xanthopyceae*). – *Ann. Univ. Sci.*, Budapest, 212. 209–212.
  64. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. – NEMES, Z. 1971: Development of the tracheawall in the root of *Zea mays* treated with colchicine. – *Symposium Structure and Function of Primary Root Tissues*, Tatranská Lomnica, pp. 25–26.
  65. FRIDVALSZKY L. – GRACZA P. 1971: A colchicin hatásának vizsgálata merisztémasejtek ultrastruktúrájára. – VII. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia kiadványa. Szeged, p. 58.
  66. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. – ACZÉL, Á. 1971: Wirkung des Kolchicins auf die mikroskopische Entwicklung der Zellwand. – *Bot. Közl.* 58: 250–251.
  67. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1971: Zytologische Beobachtungen am keimenden Samen der Sonnenblume. – *Bot. Közl.* 58: 254.
  68. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. – SÁRKÁNY S. 1971: A *Pisum sativum* raktározott tápanyagainak fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatai. – VII. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia kiadványa, Szeged, p. 58.
  69. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. – SÁRKÁNY S. 1971: A borsó magszerveződésének és tápanyag felhalmozódásának fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatai – Botanikai Vándorgyűlés előadáskivonatai, Debrecen, p. 25.
  70. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. – GRACZA, P. 1972: Changes in the ultrastructure of polarizing meristem cells under influence of colchicin. *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 21: 214–219.
  71. FRIDVALSZKY, L. 1972: A növényi sejtosztódás dinamikája – *MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.* 15: 293–327.
  72. GRACZA P. – SÁRKÁNY S. – FRIDVALSZKY L. 1972: Az embriószáknak és az endospermium szerveződésének fény- és elektronmikroszkópos vizsgálata a *Papaver rhoeas* L.-on és *P. somniferum* L.-on. – X. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése. p. 136.
  73. FRIDVALSZKY, L. 1972: Does benzyladenine, when in darkness, also inhibit the destruction of the chloroplast structure? – *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* 21: 264.
  74. FRIDVALSZKY, L. 1973: Zytologische Untersuchungen an den differenzierenden Internodialzellen der *Chara*. – A III. Magyar Növényanatómiai Szimpózium előadáskivonatai, Visegrád, p. 26.
  75. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1973: Examination of the Effect of Colchicine on the Ultrastructure of

- Meristematic Cells. – Mikroskopie Zentralblatt für Mikroskopische Forschung und Methodik. 29. 1/2, 48.
76. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1973: Ultrastructural condition of plastis differentiation in different shoot of *Equisetum*. – A VIII. Magyar Elektronmikroszkópos Konferencia előadásainak ismertetése. Balatonfüred, p. 140.
  77. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. – SÁRKÁNY, S. 1973: Light and Electron Microscopic Examination of Reserve Nutritive Substances in *Pisum sativum* L. – Mikroskopie Zentralblatt für Mikroskopische Forschung und Methodik. Band 29, 1/2, 47.
  78. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. – SÁRKÁNY, S. – DÖMÖTÖR, Z. 1973: Functional organization of cotyledon plasts in the course embryogenesis in *Pisum sativum* L. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 22: 429–432.
  79. FRIDVALSZKY L. 1974: Epidermisz differenciálódási folyamatok celluláris és szubcelluláris szinten. – Kertészeti Egyetem Tudományos Közleményei, Budapest.
  80. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1974: Development of the trachea-wall in the root of *Zea mays* with colchicine. – In: Structure and Function of Primary Root Tissues Symposium, Veda. Publ. House of Slovak Acad. of Sci., 147–151. Bratislava.
  81. FRIDVALSZKY L. – GRACZA P. 1974: Plasztisz metamorfózisok fény- és elektronmikroszkópos vizsgálata. – XI. Biológiai Vándorgyűlés előadáskivonatai. Keszthely.
  82. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. 1974: Light- and electron-microscope study on the embryo sac of field poppy. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 23: 415–420.
  83. GRACZA P. – SALLAI M. – FRIDVALSZKY L. 1974: A lombszél tagoltságának morfogenetikai sajátosságai. – XI. Biológiai Vándorgyűlés előadáskivonata, Keszthely.
  84. M. NYOMÁRKAY K. – KOVÁCS E. I. – PERLAKY L. – FRIDVALSZKY, L. 1974: Chelidonium alkaloidok hatása a genetikai eredetű tumoros szövettényészetre. – Congressus Pharmaceuticus Hungaricus VI. Előadáskivonatok, Budapest, p. 168.
  85. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1975: Ultrastructural examination of cell differentiation of Charophyceae algae. – Proceedings of the Balaton Conference on Electron Microscopy, Veszprém.
  86. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1975: Ultrastructural examination of plastis differentiation and metamorphosis in the pericarpium. – Proceedings of the Balaton Conference on Electron Microscopy, Veszprém.
  87. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1975: Plast structure of various shoots *Equisetum arvense* L. – Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 24: 174–178.
  88. M. NYOMÁRKAY, K. – FRIDVALSZKY, L. – KOVÁCS, E. I. – PERLAKY, L. 1975: Feinstrukturelle Beobachtungen bei einigen mit Chelidonium-Alkaloid behandelten genetischen pflanzlichen Tumor-Gewebe-kulturen. – Abstracts, VIII. Arbeitstagung der Elektronenmikroskopie, p. 147. Berlin.
  89. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1976: Die Metamorphosen der Plastiden des Paprikas. – Bot. Közl. 62: 309–310.
  90. M. NYOMÁRKAY, K. – FRIDVALSZKY, L. – KOVÁCS, E. I. – PERLAKY, L. 1976: Feinstrukturelle Beobachtungen bei mit einigen Chelidonium-Alkaloiden behandelten genetischen pflanzlichen Tumor-Gewebe-kulturen. – Acta Histochemica Suppl. 17: 163–167.
  91. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1977: Plast metamorphosis in the fruit of *Solanum pseudocapsicum* L. var. *Hendersonii*. – Proceedings of the XVth Czechoslovak Conference on the Electron Microscopy Prague, Vol. A., pp. 82–83.
  92. FRIDVALSZKY, L. – NEMES, Z. 1977: Microcinematographic study of chloroplasts. – XXXI. Congress of the International Scientific Film Association, Venice, pp. 12–13.
  93. GRACZA, P. – FRIDVALSZKY, L. 1977: Metamorphosis of plants in the reddening paprika fruit. – Proceedings of the XVth Czechoslovak Conference on Electron Microscopy Prague, Vol. A., pp. 98–99.
  94. FRIDVALSZKY L. – DÖMÖTÖRNÉ SZILÁGYI J. 1978: A sejtfal cellulóz vázszerkezete a *Marchantia polymorpha* L. gametophytonjában II. – A színi epidermiszsejtek és a gázcsere nyílás körüli sejtek növekedése és differenciálódása. – Bot. Közl. 65: 129–134.
  95. FRIDVALSZKY, L. – DÖMÖTÖRNÉ SZILÁGYI, J. 1978: Cellulose skeleton structure of the cell wall in the gametophyton of *Marchantia polymorpha* L. II. Parenchyma cells. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 24: 57–68.
  96. FRIDVALSZKY L. – M. NYOMÁRKAY K. 1979: Die Entwicklung der submikroskopischer Struktur der Milchgefäße bei *Hungaricus* VII. – Budapest, 29–29.
  97. FRIDVALSZKY L. – DÖMÖTÖRNÉ SZILÁGYI J. 1979: A papíripari növényi nyersanyagok mikromorfológiája 1–5. rész. – Papíripar 23, 2, 60, 96, 148, 184, 216.
  98. FRIDVALSZKY L. 1979: Sejttan. – In: Növényismeret és növényélettan. (Szerk.: HARASZTY Á.). Tankönyvkiadó, Budapest.
  99. FRIDVALSZKY L. – SZILÁGYI J. 1980: A papíripari növényi nyersanyagainak mikromorfológiája. – Papíripar, 24: 1–4.



100. FRIDVALSZKY L. – GRACZA P. 1980: Fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatok kolchicin kezelt szöveteken. – A Magyar Biológiai Társaság XIV. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése. p. 71.
101. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. – MOSTAFA, R. M. 1980: Effect of culture media on fine structural development of plastides. – Proc. 20th Hung. Annu. Meet. Biochem. 269–270.
102. FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. – MOSTAFA, R. M. 1980: Effect of some mediums on the fine structure of callus culture. – Proc. of 7th European Congress on Electron Microscopy, Haga. 248–249.
103. GRACZA P. – FRIDVALSZKY L. – KOVÁCS Z. – MOSTAFA R. M. 1980: A Cosmos fajok szöveti felépítésének összehasonlító fény- és elektronmikroszkópos vizsgálata. – A Magyar Biológiai Társaság XIV. Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Kecskemét p. 72.
104. MOSTAFA, R. M. – FRIDVALSZKY, L. – GRACZA, P. 1980: The fine structure of photosynthetic membrane system in the plastides of mutant leaves (*Kitaibelia vitifolia* Wild.). – Proc. of 7th European Congr. on Electron Microscopy, Haga, pp. 250–252.
105. FRIDVALSZKY L. 1980: A levegő kéndioxid szennyeződésének a hatása a sejtfal ultrastruktúrájára. – Bot. Közlem. 67: 269–272.
106. BARNABÁS, B. – FRIDVALSZKY, L. 1984: Adhesion and germination of differently treated maize pollen grains on the stigma. – Acta Bot. Hung. 30: 329–332.
107. PSENAK, M. – KOVÁCS, P. – LISZT, K. – SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. 1985: Biochemical and histocytological studies of seeds and seedlings of *Papaver bracteatum* Lindl. – Acta Fac. Pharm. Univ. Comenianae, 39: 89–112.
108. NYOMARKAY, K. – FRIDVALSZKY, L. – VERTESSY, B. – SZÁSZ, J. 1989: Maize seedlings raised in air space containing sulfur dioxide. – Acta Agr. Ung. 35. (1–2), 53–52.
109. PSENAK, M. – KOVÁCS, P. – LISZT, K. – SÁRKÁNY, S. – FRIDVALSZKY, L. 1993: Biochemical and histocytological studies of seeds and seedlings of *Papaver bracteatum* Lindl. – Acta Fac. Pharm. Univ. Comenianae, 39: 89–112.
110. PETRI, G. – OROSZLÁN, P. – FRIDVALSZKY, L. 1993: Histochemical detection of hemp trichomes and their correlation with the THC content. – Acta Biol. Hung. 39: 59–74.

(Cím: ELTE Növényszervezettani Tanszék, 1088 Budapest, Puskin u. 11–13.)

## MEGEMLÉKEZÉS MÁGOCSY-DIETZ SÁNDORRÓL, HALÁLÁNAK ÖTVENEDIK ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL

FRENYÓ VILMOS

Még dörögtek a fegyverek, amikor 50 évvel ezelőtt, budai otthonában elhunyt MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR, a magyar botanikusok nesztora. 90 éves volt, amikor 1945. február 27-én befejezte munkában gazdag életét. JÁVORKA SÁNDOR szavaival élve: „névét a honi botanika a századforduló vezető nagyjai között fogja emlegetni.”

A múlt század közepén, 1855-ben született Ungváron. Később vette fel a MÁGOCSY előnevet, amit eleinte ékezettel, később anélkül írt. Tehetségét és szakmai rátermettségét bizonyítja, hogy a pesti egyetemen szerzett tanári képesítése és doktorátusa után állami ösztöndíjjal beutazta Németországot és Svájcot. Tübingenben PFEFFER növényfiziológusnak, az ozmózis jelenségek úttörő kutatójának laboratóriumában sejttélettani problémákkal foglalkozhatott.

Oktatói működését a selmecbányai erdészeti akadémián kezdte. Ez az előzmény vezethetett a pályadíjat nyert Erdészeti növénytan megjelenéséhez, melynek sejt- és szövet-tani, valamint élettani fejezeteit MÁGOCSY írta, komoly nyereségéül a hazai botanikai szakirodalomnak. MÁGOCSY-DIETZ szakmai érdeklődése középpontjában mindvégig a növényfiziológiai kérdések maradtak – elsősorban fejlődéselettani vonatkozásban, teratológiai túlsúllyal.

JURÁNYI LAJOSnak, a hazai növényélettan megalapozójának volt a tanítványa, munkatársa és 1897-től utóda a pesti egyetem növénytani katedráján. MÁGOCSY-DIETZ hű maradt mesteréhez, mert gonddal ápolta a fejlődésnek indult növényélettani tudományágat, abban sokoldalúan tevékenykedett részint sajátmaga, később pedig nagyszámú tanítványai irányítása révén. Az ő tanítványa volt PAÁL ÁRPÁD is, aki utódként a Növényélettani Intézet nevet adta a tanszéknek, ami némi késsedelemmel hivatalossá is vált.

MÁGOCSY-DIETZ az élettani irányzat felkarolása mellett nem hanyagolta el a botanika egyéb területeit, de a tanszék lelkiismeretes vezetését és állandó fejlesztését sem. A legendás „Füvészkert” (az ismert ifjúsági regény – A Pál utcai fiúk – színtere) is az ő vezetése alatt volt. Sajnos, a klinikák terjeszkedésével harmadára csökkent a kert területe, pedig föltehetően igen hevesen harcolt érte MÁGOCSY professzor. Ugyanis hirtelen haragú, szókimondó ember volt. A mai idősebb nemzedék körében még mindig emlékezetes néhány anekdóta azokból az időkből.

Egyébként közkedvelt személyiség volt éppúgy a hallgatóság, mint a beosztottak, vagy tudós társai körében az Akadémián. Sokirányú érdeklődése a szakmán túl, kiterjedt a természettudományos műnyelv fejlesztésére is; pl. a „csillangó” elnevezés is tőle ered!

Emberséges lelkületével tanítványai sorsa iránt mindig érdeklődött. Ügybuzgalma mellett, mindez hozzájárult népszerűségéhez. Szerette és nevelte az ifjúságot, amivel nem mindig aratott hálát. Ő azonban 80 évesen is kirándult velünk a Budai-hegyekbe és szívesen magyarázott. Nyugdíjasan is a kor színvonalán tudta értelmezni a szakmai kiadványokon megfigyelt jelenségeket, mi pedig élvezettel hallgattuk.

Amíg tehette, havonta egyszer bejárt egykori intézetébe. Átadta a könyvtár számára hozott akadémiai kiadványokat és ellenőrizte, hogy csakugyan leltározta-e azokat.

(Mellesleg szólva, ez nem mindig volt előnyös, mert az akkori papírosok törékenyek voltak, s a leltárban hiány keletkezett!)

Látogatásai alkalmával MÁGOCSY professzor szívesen bejött az akkori gyakoronkokhoz. A nagyrahivatott, de alig 29 évesen elhunyt ORSÓS-OROVÁN OTTÓ egy ilyen alkalommal illendően kivette szájából a pipát és a háta mögé rejtette. MÁGOCSY azonban észrevette és haragosan rászólt Ottóra: – Tegye vissza fiam a pipát a szájába! Ottó vonakodott, mert nagy tisztelettel volt az öregúr iránt, aki viszont mérgesen sarkon fordult és elindult kifelé. A pipa gyorsan visszakerült Ottó szájába, MÁGOCSY pedig megbékélten jött vissza a szokásos beszélgetésre... Ilyen apró gesztusok jellemezték közvetlenségét, kedvességét.

Életében MÁGOCSY számos díjat nyert el. 300-nál több dolgozatát és egyéb tevékenységét felsorolni is nehéz lenne. Botanikai Szakosztályunk alapításában és vezetésében is tevékeny részt vállalt.

Megemlékezésem MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR gazdag életéről, pályafutásáról és iskolateremtő tevékenységéről nagyon is szegényes – a valósághoz viszonyítva. A megjelenőben lévő SZABÓ LÁSZLÓ GYULA féle növényélettan jegyzet első fejezetében ismertetésre kerül a hazai növényélettan kialakulása, ami részletes adatokat szolgáltat MÁGOCSY professzorról is. Ez bizonyára érdeklődésre tart majd számot elsősorban hazai körökben, de sohasem fogják pótolni azt az eleven élményt, amivel a sors megajándékozott, hogy személyesen láthattam, hallhattam, ismerhettem a hazai botanika egyik nagy és rokon-szenves képviselőjét, MÁGOCSY-DIETZ SÁNDORT.

Másoknak ő már történelem, nekem azonban élő személyiség, akit tisztetek és nagyrabecsülök mint minden elődöt, akik ennek az országnak szellemi gyarapításán fáradoztak.

(Cím: 1071 Budapest, Damjanich u., 42.)

## ADATOK A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA* L.) ALFÖLDI ELTERJEDÉSÉHEZ AZ ATLANTI KORTÓL NAPJAINKIG\*

KEVEY BALÁZS

Elfogadva: 1994. december 5.

### Bevezetés

A bükk (*Fagus sylvatica*) hegy- és dombvidéki tájainkon meglehetősen gyakori faj, ezzel szemben az Alföldön rendkívül ritka (Soó 1970). Történeti növényföldrajzi kutatások azonban bebizonyították, hogy egykor jóval gyakoribb volt, mint ma. Már a harmadkorban megjelent a bükk az Alföldön, de a jégkorszakban délre vándorolt (ZÓLYOMI ex verb.). E hideg időszak eltelte után a meleg és nedves klímájú tölgy korban (i.e. 5500-tól 3000-ig) jelent meg ismét, de ekkor még csak szálanként fordult elő az erdőkben. Legnagyobb gyakoriságát a hűvös és csapadékos bükk I. korban (i.e. 3000-tól 800-ig) érte el, amikor az Alföld peremvidékén erdőalkotó szerepet is betöltött. A kissé melegebb, szárazabb és kontinentálisabb éghajlatú bükk II. korban (i. e. 800-tól napjainkig) – néhány refúgiumhelytől eltekintve – gyakorlatilag visszahúzódott a síkságról a környező hegy- és dombvidékekre (ZÓLYOMI 1936, 1937, 1952, 1958, 1980, 1987, 1995; JÁRAI-KOMLÓDI 1966a, 1966b, 1968 stb.). Megjegyzendő, hogy palinológiai vizsgálatok szerint olykor idősebb rétegekből is előkerült igen kis mennyiségű bükk virágpor. Ezek valójában nem a hűvös és száraz fenyő-nyír korból (i.e. 8300-tól 6800-ig), illetve az ezt követő meleg és száraz mogyoró korból (i.e. 6800-tól 5500-ig) származnak, hanem egyéb rétegekből történő bemosódásnak tekintendők (ZÓLYOMI ex verb.).

### Problémafelvetés, célkitűzés

A témára LÉHMANN ANTAL hívta fel figyelmemet, aki a II. JÓZSEF által elrendelt első katonai felméréshez készült országleírást tanulmányozta. Eközben arra figyeltem fel, hogy 1784-ből Alsónyék, Bátaszék és Bolmány síkjának ártéri erdeiből a tölgy mellett a bükköt is megemlítették. Ekkor ébredt fel bennem az a gondolat, hogy talán több alföldi előfordulásról is tanúskodnak ezek a dokumentumok. Elhatároztam, hogy összegyűjtök minden elérhető anyagot, amely a bükk egykori és jelenlegi elterjedésével kapcsolatos. Mivel az eddigi publikált és közöletlen történeti növényföldrajzi, levéltári és florisztikai adatok szintézise mindeddig nem történt meg, megkísérlem ezek rendszerezését és térképeken való ábrázolását.

\* Készült az OTKA támogatásával (T 5425 és T 023504)



## A kutatás módszerei

Az adatok gyűjtését 1980-ban kezdtem el. A történeti növényföldrajzi és florisztikai szakirodalom adatainak összegyűjtése után a Hadtörténeti Múzeum Térképtárában található első katonai felmérés országleírását tekintettem át. Sajnos itt csak az akkori szűkebb értelemben vett Magyarország leírása található meg, s még ez is kissé hiányosan. Horvát-Szlavon ország, Erdély (mint önálló fejedelemség) és Ausztria katonai felmérése is ezzel egyidejűleg megtörtént, de ennek anyaga csak Bécsben érhető el. Megtekintésére mindaddig nem volt lehetőségem, ezért kénytelen voltam lemondani a Bécsi-medence, a Morva-mező, valamint a Dráva-Duna-Tisza-Maros vonalától délre elterülő alföldi tájak leírásában esetlegesen rejtőző adatokról.

A II. JÓZSEF korában készült felméréssel (1782–1785) kapcsolatban gyakran okozott gondot a régies, valamint a hibásan, olykor „németesen” (a felmérést osztrákok is végezték!) feljegyzett helységnevek azonosítása, de ez különböző korú térképek összehasonlításával végül is sikerült. Az olyan települések esetében, melyek egykor Magyarországhoz tartoztak, a jelenleg érvényes idegen nyelvű elnevezésük mellett régi magyar nevüket is megjelöltem. Hasonló értékes információkat nyújthatnak a levéltárakban őrzött első erdőgazdasági üzemtervek, melyek a múlt század második felében készültek. Sajnos ezek még nem olyan részletesek, mint a jelenlegiek, ezért bennük a kis tömegben levő fafajokat ritkán tüntették fel. Csak az Ormánság területének anyagát sikerült áttekintennem, de ebből is előkerült egy eddig ismeretlen adat (Marócsa).

A rendelkezésemre álló térképekről is sikerült kigyűjtenem néhány olyan földrajzi nevet, melyek a bükk egykori előfordulására utalnak. E kutatásokat is érdemes volna tovább folytatni, hisz a legrészletesebb katonai térképek titkosságának feloldása erre egyszerű lehetőséget kínál.

Levelezést folytattam az ERTI szakembereivel, különböző tájak erdőgazdaságaival, s erdészeteivel. Az így nyert hasznos információk között is találtam néhány eddig ismeretlen adatot. A bükk elterjedésével kapcsolatos lelőhelyeket az enumerációs részben sorolom fel, ahol igyekeztem feltüntetni egyéb érdekesebb információkat is, melyekből olykor következtetni lehet az egykori előfordulási viszonyokra. Az elterjedési adatokat térképeken rögzítettem (1-4. ábra). Ezeket a Soó (1933, 1960) által megállapított növényföldrajzi határokat vettem figyelembe.

A fenti kutatásokat 1980 és 1984 között végeztem. További adatokhoz juthatnánk még a Bécsben található országleírások, az első erdőgazdasági üzemtervek, valamint az alföldi térképanyag alapos átnézésével. E rendkívül időigényes munkára azonban – egyéb kutatási témáim mellett – belátható időn belül nem tudok vállalkozni. Alábbiakban ezért eddigi eredményeimről ismertetem, s egyben felhívom az érdeklődők figyelmét a kutatómunka esetleges folytatására.

## Adatok felsorolása – Enumeratio

### A) Történeti növényföldrajzi kutatások adatai

#### *I. Arrabonicum flórajárás*

##### 1. Hanság (ZÓLYOMI 1936: 511)

Csorna „Királytómajomnál a Királytótól délkeletre levő Fenyősziget lábujában” (ZÓLYOMI ex verb. 1996). Pollenlelet a Bükk I. korból.

##### 2. Mátyus-föld

Szentgyörgy „Súr” = Jur pri Bratislave „Šúr” (KINTZLER 1936: 522). Pollenlelet a Bükk I. korból.

#### *II. Colocense flórajárás*

##### 1. Sárrét

Nádasdladány (KINTZLER 1936: 528). Pollenlelet a Bükk I. korból.

##### 2. Turján-vidék

Ócsa (JÁRAI-KOMLÓDI 1968: 3. ábra). Pollenlelet a tölgy, valamint a bükk I-II. korból. A fenyő-nyír és a mogyoró korból származó rétegekből is előkerült némi bükk virágpor, az azonban egyéb rétegekből származó bemosódásnak tekintendő (ZÓLYOMI ex verb.).



### 3. Balaton

Csopak „Balaton” (ZÓLYOMI 1987: 65). Pollenlelet a tölgy, valamint a bükk I-II. korból. Megjegyzés: Az adatot a szerző pollendiagramja (4. ábra: B 35) és a mellékelt térkép (1. ábra: B 35) segítségével soroltam be Csopak határába. – Balatonkenese „Balaton” (ZÓLYOMI ex verb. 1996). Pollenlelet a tölgy, valamint a bükk I-II. korból. Megjegyzés: ZÓLYOMI (1987: 60, 62) a térképen (1. ábra: B 37) bejelöli a balatonkenesei fűrés helyét, sőt szelvényezettségét (2. ábra: B 37) is megadja. Mivel a bükk korabeli előfordulását bizonyító pollendiagram e fűrésről nem lett publikálva, a szerző szóban közölte velem a pollenleletre vonatkozó adatát.

#### *III Praematricum flórajárás*

##### 1. Pesti-síkság

Budapest „Pestszenterzsébet” (GALLUS és HOLLENDONNER in HOLLENDONNER 1935: 61). Faszénlelet a bükk I. korból. – Budapest „Rákosfalva” (Hegedűs 1944: 108). Faszénlelet a bükk II. korból. – Dunakeszi (JÁRAI-KOMLÓDI 1968: 2. ábra). Pollenlelet a tölgy és a bükk I. korból. – Isaszeg (ZÓLYOMI 1958: 524). Pollenlelet a bükk I-II. korból.

#### *IV. Crisicum flórajárás*

##### 1. Tiszazug

Lakitelek „Tös-erdő” (JÁRAI-KOMLÓDI 1968: 4. ábra). Pollenlelet a tölgy és a bükk I-II. korból.

#### *V. Nyírségense flórajárás*

##### 1. Nyírség

Bátorliget „ősláp” (CSINÁDY 1953: 450). Pollenlelet a tölgy, valamint a bükk I-II. korból. – Döge „Döge legelője a Rétköz keleti széléről” (BORSYNÉ és BORSY 1955: 278). Pollenlelet a bükk I-II. korból. – Kiskálló „Kiskálló és Nagyálló közötti elláposodott meder” (BORSYNÉ és BORSY 1955: 273). Pollenlelet a tölgy és a bükk I. korból. – Kokad (CSINÁDY 1960: 242). Pollenlelet a bükk I-II. korból. – Nyíregyháza – Újfahértó „a két helység közötti elláposodott meder” (BORSYNÉ és BORSY 1955: 276). Pollenlelet a bükk I. korból.

#### *VI. Samicum flórajárás*

##### 1. Beregi-sík

Csaroda „Nyíres-tó” (VOZÁRY 1957: 127). Pollenlelet a tölgy és a bükk I-II. korból. Itt ma is él (SIMON 1968: 205). – Csaroda „égerláp a Nyíres-tótól és a Báb-tavától nyugatra” (CSINÁDY 1959: 274). Pollenlelet a bükk I-II. korból.

##### 2. Szatmári-sík

Börvely = Berveni (POP 1957: 2. ábra). Pollenlelet a bükk I. korból.

### **B) Levéltári és térképtári dokumentumok adatai**

#### *I. Arrabonicum flórajárás*

##### 1. Csallóköz

Gancsháza = Ganč „egy kis bükkerdő a helység alatt” (1. kat. felm. 1784). A térképen az erdő Somorjától keletre, Gancsházától pedig délkeletre található.

##### 2. Mátyus-föld

Halmos = Jablonce t. Halmeš = Halmeš vid’ Jablonce (1. kat. felm. 1782). A térképen az erdő a falutól délkeletre fekszik. – Pozsonyfehéregyház = Biely Kostol (1. kat. felm. 1782). – Rózsavölgy = Ružindol (1. kat. felm. 1782).

##### 3. Nyitra és Garam közötti síkság

Mohi = Mochovec (1. kat. felm. 1782). – Nemcsény = Nemčiňany (1. kat. felm. 1782). – Újpetend = Rohožnica (1. kat. felm. 1782).

#### 4. Rábaköz

Enese „egy kis bükkerdő a helységtől jobbra” (1. kat. felm. 1785). A lelőhelyet az Enese és Rábapatoná közötti kis erdővel sikerült azonosítani, ebben azonban ma egyetlen bükkfa sem él.

### II. Colocense flórajárás

#### 1. Sárköz

Alsónyék (1. kat. felm. 1784). A leírás szerint a falu keleti oldalán levő erdőben élt a bükk. – Bátaszék „a községtől keletre levő síkságon” (1. kat. felm. 1784). – Decs (1. kat. felm. 1784). A térkép szerint a falu keleti oldalán voltak erdők. – Őcsény (1. kat. felm. 1784). A térkép szerint a falutól keletre húzódtak erdők.

#### 2. Solti-síkság

Dunavecse „Salz Amt = Sóhivatal” (1. kat. felm. 1783). A térképen a lelőhely a falutól északra fekszik. – Dunavecse és Szalkszentmárton között „Vadás” (1. kat. felm. 1783). – Rácalmás „a Duna melletti sziget erdejében” (1. kat. felm. 1783). – Sükösd (1. kat. felm. 1784). A térkép szerint a falu nyugati oldalán húzódott az erdő.

### III. Crisicum flórajárás

#### 1. Csanádi-hát

Arad (1. kat. felm. 1784). – Mikelaka = Vladimirescu „a Maros melletti erdőben” (1. kat. felm. 1784). – Óbodrog = Hodos-Bodrog (1. kat. felm. 1784). – Óthalom = Glogovat (1. kat. felm. 1784).

#### 2. Körös-vidék

Alsóbarakony = Berechui (1. kat. felm. 1784). – Apáti = Apatcu (1. kat. felm. 1784). – Árpád = Árpásel (1. kat. felm. 1783). – Berekböszörmény (1. kat. felm. 1783). – Doboz (1. kat. felm. 1783). – Feketebátor = Batár (1. kat. felm. 1783). – Feketetót = Tăut (1. kat. felm. 1783). – Illye = Ciumeghiu (1. kat. felm. 1783). – Kisürögd = Chisirid (1. kat. felm. 1783). – Körösgyères (Darvas) = Girisul-de-Cris (1. kat. felm. 1783). – Körösnagyharsány (1. kat. felm. 1783). – Körösszeg = Cheresig (1. kat. felm. 1783). – Kötegyán (1. kat. felm. 1783). – Méhkerék (1. kat. felm. 1783). – Mezőbikács = Bicaciu „Nyárszeg = Miersig felé eső erdőben” (1. kat. felm. 1783). – Sarkad (1. kat. felm. 1783). – Seprős = Sepreus (1. kat. felm. 1784). – Somoskeszi = Somosches (1. kat. felm. 1784). – Talpas = Talpos (1. kat. felm. 1784). – Vadász = Vinători (1. kat. felm. 1784).

### IV. Nyírségense flórajárás

#### 1. Nyírség

Baktalórántháza „Nyíribrony és Besenyőd felőli erdőrészekben” (1. kat. felm. 1784). – Máriapócs „az Ófehértó felőli erdőben” (1. kat. felm. 1784).

### V. Samicum flórajárás

#### 1. Beregi-síkság

Asztély = Astel (1. kat. felm. 1784). – Balazsér = Blažejovo (1. kat. felm. 1784). – Barabás „Bikkés-hát” (Simon 1957: 150). A földrajzi név a bükk egykori előfordulására utal. – Barabás „Bikkés-patak” (Simon 1957: 150). A földrajzi név a bükk egykori előfordulását sejteti. – Bárdháza = Barbovo (1. kat. felm. 1784). – Beregardó = Ardov „a Makkosjánosi = Janošovo felőli erdőben” (1. kat. felm. 1784). – Beregsurány (1. kat. felm. 1784). – Csonkapapi = Popovo „a falutól nyugatra” (1. kat. felm. 1784). – Kissarkad = Šarkad’ (1. kat. felm. 1784). – Macsola = Mačola „Buczi-tanya” (1. kat. felm. 1784). A leírás szerint a lelőhely a falu és Bulesu = Buču között volt. – Makarja = Makarevo (1. kat. felm. 1784). – Makkosjánosi = Janošovo (1. kat. felm. 1784). – Romocsafalva = Romočevice „egy kis dombon” (1. kat. felm. 1784).

#### 2. Szatmári-síkság

Feketeardó = Černý Ardov (1. kat. felm. 1784). A leírás szerint patakmenti mocsarakkal tarkított erdőben volt a bükk. – Kispalád „Bükkös” (FINTHA 1994: 346). A földrajzi név a bükk egykori előfordulására utal. – Magosliget „Bükkös” (FINTHA 1994: 346). A földrajzi név a bükk egykori előfordulására utal. – Tiszaberek „Bikkfásgorond” (FINTHA 1994: 346). A földrajzi név a bükk egykori előfordulására utal. – Tizsakóród „Bükk száraza” (FÖLDI 1981: 52). A földrajzi név a bükk egykori előfordulására utal.

### 3. Ung-Zempléni-síkság

Jeszenő = Jesenov (1. kat. felm. 1784). – Lekárd (Lakárd) = Lekárovice (1. kat. felm. 1784). – Ubrezs = Ubrež (1. kat. felm. 1784).

#### *VI. Titelicum flórajárás*

#### 1. Mohácsi-sziget

Baja „a Duna szigetének erdejében” (1. kat. felm. 1784 in KEVEY 1984b: 58). A lelőhelyet a leírás és a térkép alapján a mai „Pandúr-sziget”-tel sikerült azonosítani. – Mohács „Mohácsi-sziget” (1. kat. felm. 1783 in KEVEY 1984b: 58, in KEVEY et al. 1992: 20). – Szeremle „Bátai-átkelő” (1. kat. felm. 1784 in KEVEY 1984b: 58). A lelőhely Szeremlétől északnyugatra volt.

#### 2. Dráva-köz

Bolmány = Bolman (1. kat. felm. 1784 in KEVEY 1984b: 58).

#### 3. Ormánság

Páprád „Bükk-hát” (REUTER 1963: 73). A földrajzi név egykori bükkerdő előfordulását sejteti. Itt most is él (vö. KEVEY 1984b: 58). – Sámod „a Gyümölcsénes-víz és a mai Kígyós-erdő között” említi 1257-ben „arbor que dicitur bykfa” néven (REUTER 1963: 73).

### C) Florisztikai és erdészeti kutatások adatai

#### *I. Vindobonicum flórajárás*

#### 1. Bécsi-medence

Bécs = Wien „a fővárostól keletre a Duna mellett, 160 m tengerszint feletti magasság mellett” (ZUKRIGL ex litt. 1980). A szerző véleménye szerint a lelőhely inkább a Bécs melletti dombok peremvidékének tekinthető. ZÓLYOMI (1958) ezzel szemben az ilyen termőhelyeket síkvidéknek veszi.

#### 2. Morva-mező

Detrekőszentpéter = Plavecký Svätý Peter „1 db bükkfa futóhomokon” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83).

#### *II. Arrabonicum flórajárás*

#### 1. Csallóköz

Alsónyárasd = Topol'nyky (BLATTNY 1910: 6). – Vásárút = Trhová Hradská (BLATTNY 1910: 6).

#### 2. Mátyus-föld

Deáki = Diakovce (BLATTNY 1910: 6). – Királyfa = Král'ová pri Senci (BLATTNY 1910: 6). – Magyardiószeg = Velky Diosok = Sládkovičovo (BLATTNY 1910: 6). – Nagyfödemes = Vel'ké Úľany (BLATTNY 1910: 6). – Pozsonypüspöki = Podunajské Biskupice (BLATTNY 1910: 6). – Tallós = Tomášikovo (BLATTNY 1910: 6).

#### 3. Nyitra és Garam közötti síkság

Nagysurány = Šurany (BLATTNY 1910: 7). – Szelőce = Selice (BLATTNY 1910: 6). – Tótmegyer = Palárikovo (BLATTNY 1910: 6). – Zsitvabesenyő = Bešeňov (BLATTNY 1910: 7).

#### 4. Komáromi-síkság

Bönyértalap „a Bönyi-erdőben idős bükkfák is előfordulnak” (MAJER 1968: 446). „Szőlő-hegy” (POZSGAI ined. 1990). Az akácokban talált 3 db bükkfát az erdészek telepítettnek tartják. BARTHA (1994: 157) szerint a legnagyobb fa törzskerülete 295 cm. – Győr „Győrszentiván” (JÁRÓ ined. 1980). Őshonossága tisztázandó!

#### 5. Marcal-medence

Győr „Ménfőcsanak” (JÁRÓ ined. 1980). Őshonossága tisztázandó!

## 6. Szigetköz

Mosonmagyaróvár „Egyetemi-park”! (KEVEY in KEVEY és CZIMBER 1984: 249, WERNER 1990: 25). Több fából álló facsoport egészséges újulattal. Valószínűleg ültetett! – Rajka „Tilos-erdő” (SCHNIERER ex verb. 1980). Tölgy-kőris-szil ligeterdőben élő 2 db példánya az erőmű építésének esett áldozatául. Őshonossága vitatható, mert mindkét fa nyiladék szélén állt! – Rajka „Zapp-erdő”! (WERNER 1990: 25). Az 5 db természetes fát az 1980-as évek elején – tölgy-kőris-szil ligeterdő szélén – magam is láttam. A nyolcvanas évek közepén ez a facsoport is az építkezés martalékká vált. A helybeliek ültetettnek tartják. A szájhagyomány szerint ugyanis régen élt itt egy Makki nevű erdész, aki ebbe az erdőbe lucfenyőt és szlapon tölgyet is telepített. Feltételezem e bükkfák előfordulása is az ő tevékenységével hozható kapcsolatba (SCHNIERER ex verb. 1980).

## 7. Rábaköz

Dénesfa (JÁRÓ incd. 1980). Őshonossága tisztázandó! – Maglóca „Sziget-erdő”! (BELOVITZ ex verb. 1995). Gyertyános-tölgyesben elég bőven. Mivel csak az alsó lombkoronaszintben található, ezért valószínűleg erdészeti áttelepítés következtében került ide!

## 8. Hanság

Röjtökmuzsaj „302 cm törzskerületű példány védett területen” (BARTHA 1994: 157). Őshonossága még tisztázandó!

### III. Colocense flórajárás

## 1. Sárrét

Sárszentmihály „Kastély-park: 460 cm törzskerületű példány” (BARTHA 1994: 157). Parkerdőben való előfordulása miatt őshonossága vitatható! – Nádasdladány „Kastélypark tölgy-kőris-szil ligeterdőre emlékeztető állományában két idős példány” (KEVEY incd. 1997). Őshonossága vitatható!

## 2. Mezőföld

Adony „Kastélypark tölgy-kőris-szil ligeterdőszerű állományában egyetlen példány” (KEVEY incd. 1997). Őshonossága vitatható! – Alsószentiván „a 17/E erdőrészen (ZSIGMOND ex verb. 1997). – Dég „Kastély-park: Ördög-domb”! (MAJER 1979: 11, JÁRÓ incd. 1980). Gyertyános-tölgyes felé közeledő tölgy-kőris-szil ligeterdő szélén 2 db bükkfa volt, de ma már csak az egyik él. Mivel parkerdőben fordul elő, őshonossága vitatható (vö. KEVEY 1984a: 53). – Martonvásár „Kastély-park” (PÓKA 1978: 377, KEVEY 1986: 36). – Soponya-Nagyláng „Kastély-park” (KEVEY incd. 1981). Gyertyános-tölgyesben egyetlen bükkfa. Előfordulása az előzőhöz hasonló, így őshonossága szintén vitatható!

## 3. Csepel-sziget

Makád (JÁVORKA in SUJKÓ-LACZA 1960: 183, JÁRÓ 1962: 17). Az előfordulás SUJKÓ-LACZA (1960) szerint nem őshonos. A lelőhely a Nagy-Duna melletti tölgy-kőris-szil ligeterdőben volt. Én már hiába kerestem. – Makád „Üdülőtelep a Soroksári-Dunaág mellett”! (IVÁNYOS ex verb. 1980). A 32 db idős, 50-70 cm törzsméretű bükkfa szabályos sorokban található, ezért bizonyosan ültetettek! – Ráckeve „Silling-erdő”! (IVÁNYOS ex verb. 1980). A szerző szerint a lelőhely az erdőszéltől nyugatra levő ármentesített tölgy-kőris-szil ligeterdőben van, közvetlen a töltés mellett. A néhány száz bükkfát ültetettnek tartja. – Szigetújfalu „Újfalusi-erdő” (ANONYMUS ex verb. 1978). A helybeliek szerint csak néhány példány volt. Valószínűleg ültetett! Ezt az erdőrészt 1972-ben letermelték és nemes nyárral betelepítették!

## 4. Solti-síkság

Dusnok „Lenesi-erdő”! (TÓTH ex litt. 1980). Mintegy 60-70 db fából álló, egyetlen idős állomány. Őshonossága aligha képzelhető el. Erre utal igen szegény aljnövényzete is! – Kalocsa „a jezsuiták mezőgazdasági majorjának kertjében és a nagyszeminárium nyári pavilonját körülvevő öreg ligetes erdőben” (TÓTH ex litt. 1980). A szerző szerint ezeket 1945 telén vágták ki. Parkerdőben való előfordulásuk miatt őshonosságuk nem valószínű.

## 5. Sárköz

Decs „a Cserenci vadászház közelében egyetlen ültetett példány” (BEÖDÖK ex litt. 1980). – Pörboly (TÓTH 1958: 129). Egyetlen csoport bükkfa mesterséges telepítésben (TÓTH ex litt. 1980). – Szekszárd „Bárány-



fok” (TÓTH 1958: 129). A pontos lelőhely a Sió közelében volt, ahol egy csoport bükkfa élt (TÓTH ex litt. 1980). Ma már csak egyetlen példány található. A szerző szerint őshonossága elképzelhető!

#### IV. *Praematricum flórajárás*

##### 1. Pesti-síkság

Budapest (JÁRÓ ined. 1980). Közelebbi lelőhelye, és őshonossága tisztázandó!

##### 2. Duna-Tisza köze

Kiskunhalas „Református temető: 160 cm törzskerületű példány” (BARTHA 1994: 155). Temetőben való előfordulásánál fogva ültetettnek tekintendő!

##### 3. Tengelici-homokvidék

Bikács-Kistápé „Nyíres-erdő” (KISS ex verb. 1980). Az erdészek szerint a lelőhely az „Ökör-hegy”-től keletre van egy erdei fenyvesben. Mindössze néhány cserjenagyságú példányról tettek említést. Feltehetően egykori homoki gyertyános-tölgyesből maradt vissza. – Nagydorog „Banai-erdő” (KEVEY ined. 1985). Homoki gyertyános-tölgyesben egyetlen természetes példány. Újulat is van! Őshonosnak látszik! – Tengelic „Park-erdő” (MAGYAR 1960: 539). Valószínűleg ültetett! – Tengelic „Felsőtengelici-erdő” (KEVEY ined. 1985). Néhány egyed! Őshonossága vitatható, mert parkerdőben van! – Tengelic „Középtengelici-erdő” (KEVEY ined. 1985). Néhány példány! Mivel parkerdőben él, őshonossága vitatható!

#### V. *Crisicum flórajárás*

##### 1. Csanádi-hát

Maroscsicsér = Cícir (BLATTNY 1910: 9). – Mezőhegyes (JÁRÓ ined. 1980). Őshonossága tisztázandó! – Nagyürögd = Nojorid (BLATTNY 1910: 9). – Nérásólymos = Socol (FEKETE és BLATTNY 1913: 82). – Óbodrog = Hodos-Bodrog (BLATTNY 1910: 9). – Ópécška = Pecica (BLATTNY 1910: 9).

##### 2. Körös-vidék

Gerla „Póstelek: Kastély-park” (LEVELEKI ex litt. 1980). Ültetve! – Gerla „Pósteleki-erdő”! (BÖLÖNI és KIRÁLY ex verb. 1998). Egyetlen kb. 30 éves példány. Nem tűnik ültetettnek, őshonossága mégis bizonytalan! – Sarkad „a József szanatórium melletti erdőben” (NEMES ex litt. 1980). Az erdészek őshonosnak tartják!

##### 3. Maros-Körös köze

Kunszentmárton (JÁRÓ ined. 1980). Őshonossága tisztázandó! – Nagymágocs (JÁRÓ 1962: 17). Őshonossága tisztázandó! – Szarvas „Arborétum” (MAGYAR 1960: 512). Ültetve! – Szeged „Újszegedi Arborétum” (TÓTH ex litt. 1980). Ültetve!

##### 4. Nagykunság

Tiszaszőlős (JÁRÓ ined. 1980). Őshonossága tisztázandó! – Szajol (ÁRVA ined. 1996). Őshonossága tisztázandó!

##### 5. Tiszazug

Lakitelek-Szikra „Tős-erdő” (MÁTHÉ in Soó és MÁTHÉ 1938: 59). A szerző egyetlen bükkfáról tesz említést, s adventívnek tekinti! JÁRÓ (ex litt. 1981) ezzel szemben néhány példányt tart nyilván, s feltételezi, hogy a Tisza hozta ide a makkot, majd a kedvező ökológiai körülmények között a bükk megtelepedett. Megfigyelései szerint e faj az itt termést hoz, sőt időnként újul. Ily módon folyóvíz hozta demontán-adventív elemnek tekinthető. A palinológiai vizsgálatok szerint (JÁRAI-KOMLÓDI 1968: 4. ábra) e faj a tölgy kortól a bükk II. korig folyamatosan élt itt. Ezeket az eredményeket figyelembe véve könnyen elképzelhető, hogy a jelenlegi kis populáció az egykori nagyobb állományok maradványaként érte meg a jelenkort. – Tiszaújváros „Arborétum” (PAPP 1965: 50). Ültetve!

##### 6. Nagy-Sárrét

Füzesgyarmat (JÁRÓ 1962: 17). Őshonossága tisztázandó!



## VI. Nyírségense flórajárás

### 1. Nyírség

Debrecen (JÁRÓ ined. 1980). Közlebbi lelőhelye és őshonossága tisztázandó! – Tiborszállás „Vadaskerti-parkerdő” (MEZEI ex litt. 1981). Mindössze néhány szál. A szerző szerint ültetett!

### 2. Érmellék

Keszi = Chesi (BLATTNY 1910: 9). – Nagykágya = Cadea (BLATTNY 1910: 9). – Szentjobb = Siniob (BLATTNY 1910: 9). – Szilágypér = Pir (BLATTNY 1910: 9).

## VII. Samicum flórajárás

### 1. Bodrog-köz

Sátoraljaújhely „Long-erdő” (SOÓ 1938: 326). – Sátoraljaújhely „Long-erdő: Nagykökényes-erdő” (HARGITAI 1939: 146). A szerző szerint gyertyános-tölgyesben fordul elő, s több megtermett öreg példánya él itt, kb. 4-5 m törzskerülettel. BARTHA (1994: 157) szerint a legméretesebb példány törzskerülete 468 cm. KIRÁLY és SZALACSI (1994) mintegy 30 fagyedről tesz említést.

### 2. Beregi-síkság

Beregdaróc „Csere-erdő” (FINTHA 1994: 237). – Beregdaróc „Közös-erdő = Dédai-erdő” (SIMON in SOÓ és JÁVORKA 1951: 1073, BOROS in SIMON 1952: 307). Gyertyános-tölgyesben fordul elő. KIRÁLY és SZALACSI (1994) mintegy 50 példányt említ. MEZEI (ex litt. 1981) a botanikusokkal ellentétben ültetettnek tartja. A tájegység egyéb (kihalt és élő) bükk előfordulásai őshonos létért támasztják alá. – Beregdaróc „Tilalmas-erdő” (FINTHA 1994: 237). – Beregszász = Beregovó (BLATTNY 1910: 9). – Csaroda „Nyíres-tó” (SIMON in JÁRAI-KOMLÓDI 1966a: 201, SIMON 1968: 205). Gyertyános-tölgyesben él. – Gát = Gat „Szilasi-erdő” (UJVÁROSI in SIMON 1952: 307). – Gelénes „Bockerek” (WOLF 1990: 60). Gyertyános-tölgyes mesterséges felújításában telepítve. Ennek ellenére elképzelhető, hogy az előző vágásfordulóban is volt az erdőrézben bükk, így őshonossága nem lehetetlen! – Ignéc = Znjacevo (BLATTNY 1910: 9). – Izsnyéte = Znjatino (BLATTNY 1910: 9). – Makarja = Makarevo (BLATTNY 1910: 9). – Mezőterebes = Sztrabics = Strabičovo (BLATTNY 1910: 9). – Munkács = Munkačevo „Sajgó-erdő” (BLATTNY 1910: 12). – Nagygut = Gutovo „A Szernye-mocsár ármentesített területén (Bükk-sziget), mely ezelőtt a Fekete-víz árterületére esett” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83). – Nagylucska = Velikije Lucki (BLATTNY 1910: 9). – Tarpa „Nagy-erdő” (WOLF 1990: 60). Gyertyános-tölgyes mesterséges felújításában telepítve. A környékbeli természetes bükk-előfordulások alapján őshonossága hasonló módon elképzelhető, mint Gelénesnél! – Tiszaújlak = Vilok (BLATTNY 1910: 9).

### 3. Szatmári-síkság

Erdőd = Ardud (BLATTNY 1910: 9). – Hírip = Hrip (BLATTNY 1910: 9). – Kőkényesd = Porumbesti (BLATTNY 1910: 9). – Kömörő (MEZEI ex litt. 1981, FINTHA 1994: 237). Az erdészek szerint lúcfenyvesben található szálanként, s ültetettnek tekintik. Szerintem őshonossága is elképzelhető, ugyanis lehetséges, hogy a fenyvesítés előtti gyertyános-tölgyesből maradt meg. – Nagypalád = Veliký Palad = Nad'palad „Hugát-erdő” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83). A szerzők szerint egyetlen példány volt, de az erdőt azóta kiirtották, s helyén szántóföldet létesítettek. – Oroszfalva = Ruseni (BLATTNY 1910: 9). – Tiszapéterfalva = Petrovo (BLATTNY 1910: 9). – Szatmárnémeti = Satu Mare (FODOR 1909: 6). – Tiszabökény = Beken = Bekeny (BLATTNY 1910: 9).

### 4. Ung-Zempléni-síkság

Garany = Hran (BLATTNY 1910: 9). – Gerény = Horjani (BLATTNY 1910: 15). – Nagyláz = Velikije Lazi „D-i és K-i napkitettségénél 135 m-ig terjed a bükkös” (BLATTNY 1910: 15). – Putkahelmec = Korláthelmec = Holmecs (BLATTNY 1910: 9). – Ungdaróc = Dravce „szórványos előjövételének határa 150-170 m körül van” (BLATTNY 1910: 15). – Ungvár = Užgorod „Cservenyica: 150 m-ig terjed” (BLATTNY 1910: 15), „Nevicke: 150 m-ig terjed” (BLATTNY 1910: 15), „Radvanc: 130 m-ig terjed” (BLATTNY 1910: 15).

## VIII. Titelicum flórajárás

### 1. Mohácsi-sziget

Báta „Gyűrűsaj” (TÓTH 1958: 129). Mindössze egyetlen fa (TÓTH ex litt. 1980). Őshonossága tisztázatlan!

## 2. Dráva-köz

↳ Pélmonostor = Beli Manastir (HORVÁT 1942b: 181). A szerző egy 1914-ben kivágott bükkösről tesz említést. Őshonosságát csak feltételelesen állítja, de az egyéb spontán drávamenti előfordulások ezt egyértelműen bizonyítják. Dárda = Darda „Haljevo” (RAUŠ 1971: 25).

## 3. Ormánság

Bogdása „300 cm törzskerületű példány” (BARTHA 1994: 155). A környékbeli előfordulások alapján feltehetően őshonos! – Bűrös „Sikota” (HORVÁT 1972: 156). A legszebb állományok a „Keselőcpusza” melletti gyertyános-tölgyesben találhatók, ahol a bükk többfelé kisebb-nagyobb, – olykor 1500–2000 m<sup>2</sup> kiterjedésű – konszociációt is képez. Az erdészek telepítettnek tartják, de őshonossága éppúgy bizonyítottan tekintendő, mint Beregdarócánál. Ezt igazolja a montán elemekben gazdag aljnövényzet, melynek faji összetétele csaknem azonos a Bodrog-köz és a Beregi-sík büккеgyes gyertyános-tölgyeseivel. – Dencsháza „Szentegát” (HORVÁT 1942a: 60). – Dencsháza „Hamuháza” (KEVEY ined. 1979). Gyertyános-tölgyesben egyetlen cserje nagyságú példány és kevés újlát. – Dencsháza „Galambosi-erdő” (KEVEY ined. 1978). Gyertyános-tölgyesben helyenként kisebb kiterjedésű állományokat is képez. Erdészek itt is telepítettnek tartják. Ennek ellenére éppúgy őshonosnak tekintendő, mint Beregdaróc és Bűrös bükkállományai! – Drávaiványi „Monyoró-erdő”! (CZIPSZER ex verb. 1982 in KEVEY 1984b: 58). Gyertyános-tölgyesben egyetlen mintegy 150 éves fa, 80 cm törzsátmérővel. Az erdőben többfelé bükkújlát is található! – Dráwapiski (JÁRÓ ined. 1980). – Marócsa (SZÁNTÓ ined. 1990 in KEVEY 1984b: 58). Az adat az 1889-ben elkészült erdőgazdasági üzemtervben található. Ebben 1990-es dátummal pótlólag lett bejegyezve „néhány bükk” a szerző aláírásával. Jelen században már nem került elő. – Páprád „Bükk-hát” (HORVÁT 1958: 168). Az ötvenes években még egy csoport bükkfa volt itt (HORVÁT ex verb. 1974), de az erdészek szerint ma már csak egyetlen példány él, melynek törzskerülete 307 cm (vö. BARTHA 1994: 155). Ennek ellenére 1996-ban az egyik erdőrészen több mint 10 példányt láttam. A földrajzi név egykori nagyobb kiterjedésű bükkállományok előfordulását sejteti. – Sellye „Arborétum” (KEVEY ined. 1978). Últetve! – Várad „Sikota” (KEVEY ined. 1995). Néhány fejletlen cserje nagyságú példány!

## 4. Drávajobbsparti-síkság

Busetina „Ložan” (RAUŠ 1971: 24). – Kapelna „Jelas” (RAUŠ 1971: 25). – Podrav Slatina „Jasenovača” (RAUŠ 1971: 24). – Valpovo „Cret” (RAUŠ 1971: 25).

## 5. Szerémi-síkság

Spačva „egyetlen óriási méretű fa” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83). Megjegyzendő, hogy RAUŠ (1971) tágabban – csaknem tájegységként – értelmezi Spačva térségét. Ezen belül több pontról is közli a bükköt, de a lelőhelyek egyike sem azonos a fent említett egyetlen bükkfával, melynek mai létezéséről nincs újabb információ. Az alábbi felsorolt lelőhelyek mind „Spačva” térségére vonatkoznak, ahol a bükk gyertyános-tölgyesekben él (vö. RAUŠ 1971, 1975; KALINIĆ és RAUŠ 1973). – Drenovci (RAUŠ 1971: 23). – Vrbanja „Brka bara” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83). – Vrbanja „Orljak” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83). A szerző szerint itt van síkvidéki előfordulásának minimuma (82 m). – Vrbanja „Radisevo” (FEKETE és BLATTNY 1913: 83, RAUŠ 1971: 23). – Vrbanja „Radjenovci” (RAUŠ 1971: 23). – Vrbanja „Trizlovi” (RAUŠ 1971: 23).

### IX. *Delibaticum* flórájáról

#### 1. Deliblati-homokpuszta

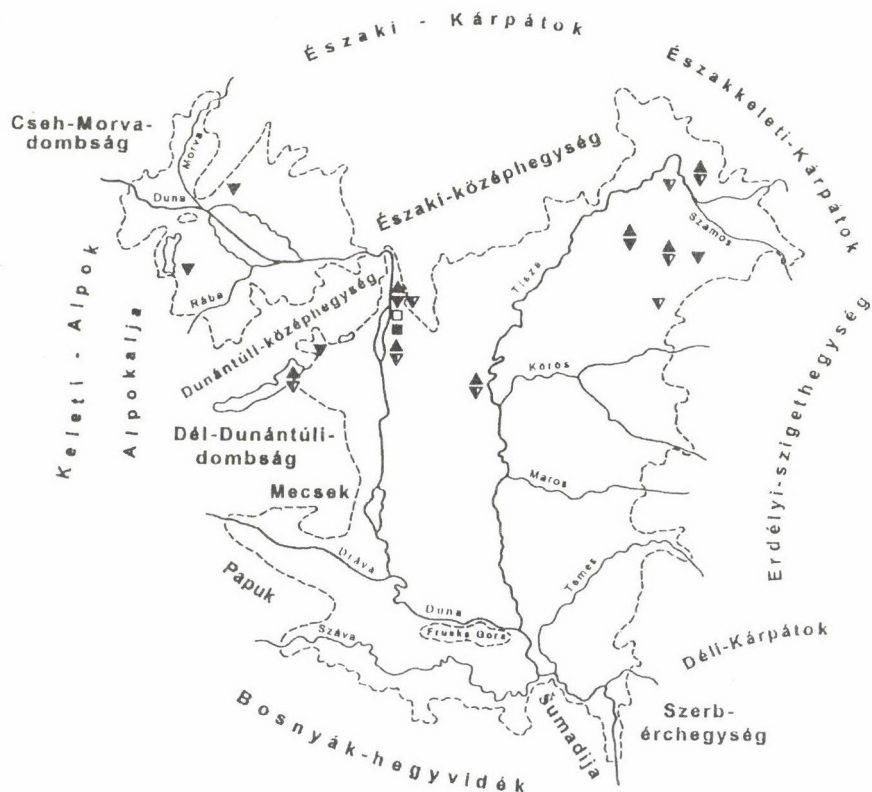
Nérasólymos = Socol (FEKETE és BLATTNY 1913: 82).

## Eredmények értékelése

A felsorolt 214 elterjedési adatból 18 történeti növényföldrajzi, 68 levél- és térképtári, 128 pedig florisztikai és erdészeti kutatásokból származik. Közülük 112 korábban már publikált, míg 102 mindeddig közöletlen volt (itt közöletlennek számítottam azt a néhány adatot is, melyeket az utóbbi években magam publikáltam!). Utóbbiból 61 levél- és térképtári, míg 41 florisztikai és erdészeti adat. A 41 új lelőhelyből 31 különböző kutatók és erdészek értesítéséből származik, míg terepmunkám során 10 adattal járultam hozzá e

fafaj síksági lelőhelyeinek ismeretéhez. E 41 új adat közül 11 őshonos, 17 ültetett lelőhelyre vonatkozik, míg a további 13-nál – termőhelyi információk hiányában – az őshonosság kérdése egyelőre nyitottnak tekintendő (1–4. ábra).

Ezek az adatok néhány eddigi kevésbé tisztázott részletkérdésre is választ adhatnak. Érdekes például a Lakitelek melletti „Tős-erdő” esete. SOÓ és MÁTHÉ (1938) szerint a bükk itt adventív. Amennyiben figyelembe vesszük JÁRAI-KOMLÓDI (1968) palinológiai adatait, e kérdést tekintve már más kép rajzolódik ki. Eszerint e fafaj a tölgy kortól a bükk II. korig folyamatosan élt itt. Nagyon valószínű tehát, hogy a „Tős-erdő”-ben ma is élő néhány szál bükkfa az egykori terjedelmesebb állományok leszármazottja. Ezt a hipotézist támasztja alá a Csaroda határában levő „Nyíres-tó” is, ahol a bükk szintén az atlanti kortól folyamatosan még ma is él (vö. VOZÁRY 1957, SIMON in JÁRAI-KOMLÓDI 1966a, SIMON 1968: 1., 3. és 4. ábra).



1. ábra. A bükk alföldi elterjedése történeti-növényföldrajzi adatok alapján (eredeti)

Abb. 1. Verbreitung der Buche in der Ungarischen Tiefebene aufgrund historische-pflanzengeographische Angaben (Original)

- ▲ = pollenlelet a tölgy korból – Pollenfund von der Eichenzeit
- ▼ = pollenlelet a bükk I. korból – Pollenfund von der Buche I. Zeit
- ▽ = pollenlelet a bükk I-II. korból – Pollenfund von der Buche I-II. Zeit
- = faszénlelet a bükk I. korból – Holzkohlenfund von der Buche I. Zeit
- = faszénlelet a bükk II. korból – Holzkohlenfund von der Buche I-II. Zeit
- = az Alföld növényföldrajzi határa – Pflanzengeographische Grenzen von der Ungarischen Tiefebene



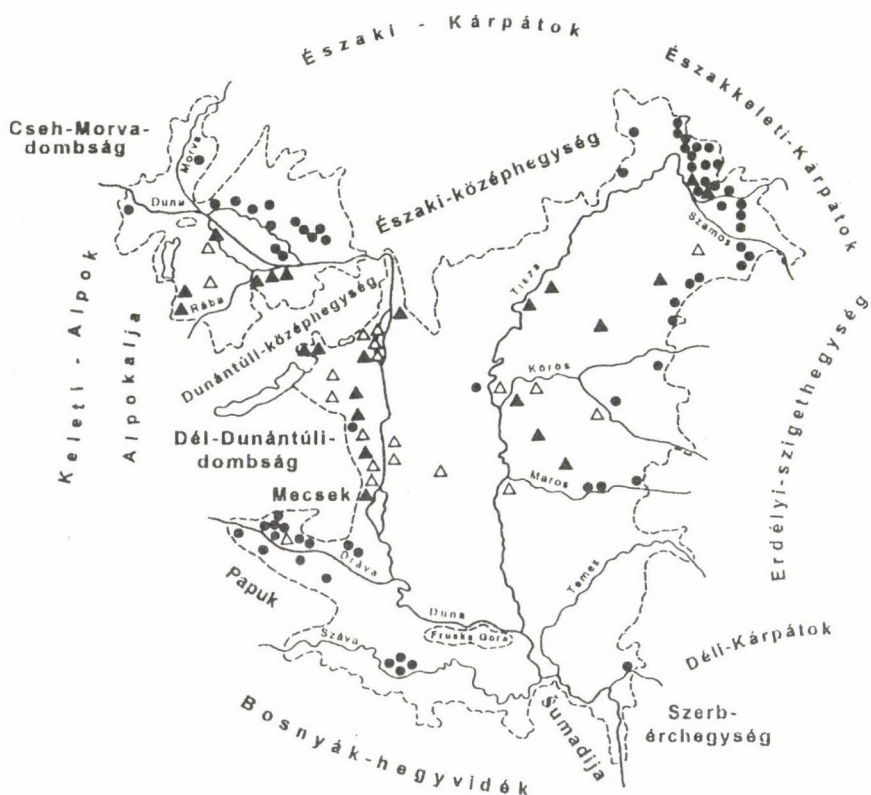


2. ábra. A bükk alföldi elterjedése levéltári dokumentumok (1257–1890) alapján (eredeti)

Abb. 2. Verbreitung der Buche in der Ungarischen Tiefebene aufgrund archivarischen Dokumente (Original)

- ▼ = Árpád-kori adat (1257) – Angabe aus der Arpad-Zeit
- = II. József-kori adat (1782–1785) – Angabe aus der Zeit Josef II.
- = Erdőgazdasági üzemtervi adat a XIX. századból (1890) – Angabe von Forstbetriebsplänen aus der XIX. Jh.
- ▲ = Földrajzi név utal az egykori előfordulásra – Geographische Name weist auf die einstige Vorkommen an
- = az Alföld növényföldrajzi határa – Pflanzengeographische Grenzen von der Ungarischen Tiefebene

Meglepőnek bizonyultak a II. JÓZSEF korából származó adatok, melyek hitelességét többen megkérdőjeleznék. Azonban aligha tételezhetjük fel azt, hogy mind a 60 adat tévedés, illetve elírás következtében került volna be az első katonai felmérés során készített országleírásba. E dokumentumok helyességét támaszthatja alá az is, hogy a bükkre vonatkozó utalások nagy része az Alföld kevésbé kontinentális peremvidékeiről származnak (vö. 2. ábra), ahol a palinológiai adatok szerint e fajfaj egykor élt (pl. Nyírség), vagy pedig ma is él (pl. Bereg-Szatmári-sík, Dráva-sík). A Nyírségben például Kiskálló lápjából nagymennyiségű bükk pollen került elő (1. ábra), s e lelőhelytől nem messze fekszik Máriapócs, ahonnan 1784-ből jelzik a bükköt (2. ábra). A Dráva-közben az első katonai felmérés országleírása szerint Bolmánynál élt e fajfaj (2. ábra), s e lelőhely közelében Pélmonostornál ma is megtalálható (3. ábra). A legtöbb bizonyító anyag a Beregi-síkról származik, ahol



3. ábra. A bükk alföldi elterjedése XX. századbeli adatok alapján (eredeti)

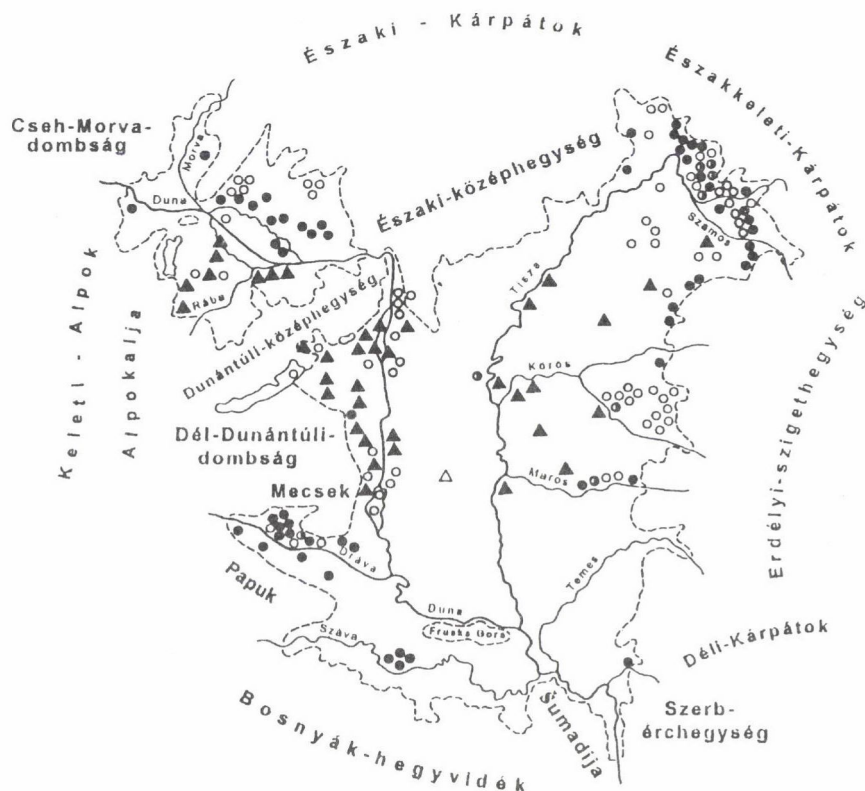
Abb. 3. Verbreitung der Buche in der Ungarischen Tiefebene aufgrund Angaben von der XX. Jh. (Original)

- = őshonos – einheimisch
- ▲ = őshonossága vitatható, ill. még nem tisztázott – Einheimlichkeit bestreitbar oder noch nicht klargelegt
- △ = nem őshonos – nicht einheimisch
- = az Alföld növényföldrajzi határa – Pflanzengeographische Grenzen von der Ungarischen Tiefebene

Makarja mellett – az első katonai felmérés óta – a bükk előfordulása megerősítést nyert. Az egyéb lelőhelyek (Asztély, Balazsér, Bárdháza, Beregdaróc, Beregsurány, Bulcsu, Csonkaspapi, Kissarkad, Macsola, Makkosjánosi, Romocsafalva) is hitelesnek tűnnek (2. ábra), mert ezek közvetlen közelében (Csaroda, Beregdaróc, Beregszász, Gát, Ignéc, Izsnyéte, Mezőterebes, Munkács, Nagyút, Nagylucska, Tiszaújlak) a bükk ma is megtalálható (3. ábra), sőt őshonosságát palinológiai (Csaroda) és térképészeti (Barabás) adatok még tovább megerősítik (vö. 1-2. ábra). Őshonossága hasonló módon bizonyított a Szatmári-síkon, az Ung-Zempléni-síkságon, a Mátyus-földön, a Csallóközben, valamint a Nyitra és a Garam közötti síkságon. A II. JÓZSEF korából származó adatok egy része a Duna Csepel-sziget és Mohácsi-sziget közötti ártéréről származik. Ma sokan megkérdőjeleznék ezen hajdani lelőhelyek hitelességét. Ha viszont figyelembe vesszük azt, hogy a Duna annak idején még nem volt árvízvédelmi töltések közé szorítva, könnyen elképzelhetők ezek az előfordulások. A



folyó ugyanis árhullám esetén sokkal jobban szétterült mint ma, s az ártéri magaslatok ezért gyakorlatilag nem kerültek elárasztásra. Az ilyen üde vízgazdálkodású termőhelyeken jöhettek létre az ártéri gyertyános-tölgyesek, melyek a bükk számára menedéket nyújthattak. Legfeltűnőbb a Tiszántúl flórajárásának délkeleti peremvidékéről származó 24 II. JÓZSEF kori adat (2. ábra). Ezek közül Óbodrog és Sarkad mellett 200 év után ma is él a bükk, de az adatok helyességét még további három – közelből származó – jelenkori előfordulás (Maroscsicsér, Ópécska, Nagyürögd) is alátámasztja (3. ábra). A korabeli térképek szerint e tájegységen lényegesen nagyobb kiterjedésű erdők voltak, mint ma. Lehetséges, hogy ezek tarra vágása (megváltozott mikroklimatikus viszonyok!), kiirtása, valamint a folyószabályozások és mocsarak lecsapolásával kapcsolatos talajvízszint csökkenése következtében pusztult ki e vidék egyéb helyeiről a bükk.



4. ábra. A bükk alföldi elterjedése az adatok összesítése alapján (eredeti)

Abb. 4. Verbreitung der Buche in der Ungarischen Tiefebene aufgrund den vereinigten Angaben (Original)

- = régi előfordulás, mely a XX. században már nem került elő – altes Vorkommen, im XX. Jh. nicht gefunden
- ◐ = régi előfordulás, mely a XX. században megerősítést nyert – altes Vorkommen, im XX. Jh. befestigt
- = őshonos, XX. századbeli előfordulás – einheimischer Vorkommen im XX. Jh.
- ▲ = nem őshonos, őshonossága vitatott, ill. még nem tisztázott – nicht einheimisch, Einheimlichkeit bestreitbar oder noch nicht klargelegt
- = az Alföld növényföldrajzi határa – Pflanzengeographische Grenzen von der Ungarischen Tiefebene

Az erdészekről származó adatok egy részénél az őshonosság kérdése vitatható, ugyanis egyes információk szerint síkvidéken többfelé próbálkoztak a bükk meghonosításával. Ilyen például Pörböltnél a Koltay féle mesterséges telepítés (TÓTH ex litt.). Az ültetések miatt ma már több helyen igen nehéz, gyakran lehetetlen e kérdést egyértelműen eldönteni. Az ilyen lelőhelyek esetében az őshonosságot vitathatónak tekintettem. Ellentmondás tapasztalható olykor az erdészek és a botanikusok felfogása között is. A Beregdaróc melletti „Dédai-erdő”, valamint a Dencsháza és Bűrüs közötti „Szentegáti-erdő” bükkállományát például az erdészek telepítettnek, a botanikusok pedig őshonosnak tartják. Az erdők aljnövényzetének faji összetétele, a történeti növényföldrajzi, a levél- és térképtári dokumentumok, továbbá a környékbeli egyéb bükk előfordulások azonban egyértelműen e fafaj őshonosságát támasztják alá (vö. 3-4. ábra). Az erdészek egy része hajlamos arra, hogy az őshonos előfordulásokat saját tevékenységüknel fogva telepítettnek ítélik. E tévedések egyrészt onnan származnak, hogy a bükk alföldi lelőhelyein végzett tarvágások helyét többnyire mesterségesen újították fel, s a telepítési jegyzékek dokumentálják a bükkcsemeték elhelyezését. Ez azonban nem bizonyítja azt, hogy a tarra vágott területen korábban nem volt bükk (vö. Beregi-sík: Beregdaróc, Gelénes, Tarpa; Szatmári-sík: Kömörő). Más esetben egyes erdészek az erdők védetté nyilvánítása ellen harcolva úgy igyekeznek az erdő természetvédelmi értékét alábecsülni, hogy megkísérlik a bükk őshonosságát cáfolni (vö. Dráva-sík: Bűrüs, Dencsháza).

Végül az ültetett előfordulásokból is lehet bizonyos fokú következtetéseket levonni. Mindenek előtt azt bizonyítják, hogy az Alföld még a mai szélsőséges éghajlatával is képes befogadni a bükköt, ha erre a talajtani tényezők lehetőséget nyújtanak. Külön figyelemre méltók e szempontból a Duna árterén található olyan telepítések (Rajka, Makád, Dusnok, Decs, Pörböl, Szekszárd, Bata), melyek közelében – a II. JÓZSEF kori országleírás (1782–1785) szerint – egykor élt a bükk (Gancsháza, Rácalmás, Dunavecse, Ócsény, Decs, Sükösd, Alsónyék, Báticasék, Bata, Baja, Szeremle, Mohács). Ezek az adatok hitelesebbé teszik a régi előfordulásokat, mivel kissé magyarázatot adnak arra is, hogy miért ültették a Duna magas árterén a bükköt: talán épp azért, mert annak idején az ősi erdőkben szálanként őshonosan előfordult (vö. 2-3. ábra). Itt jegyzem meg, hogy az olyan egyértelműen telepített előfordulások esetében, amelyek nincsenek összefüggésben a bükk egykori természetes elterjedésével, nem törekedtem teljes felsorolásra. Ezek java-részt parkokból és arborétumokból származnak, s nagy részük vérbükk (*Fagus sylvatica* 'Atropunicea'), vagy egyéb kertészeti változatok. Az ide vonatkozó adatok KIRÁLY és SZALACSI (1994), MÉSZÖLY (1984) és RAKONCZAY (1988) dolgozataiban megtalálhatók.

A fenti adatok arra engednek következtetni, hogy az i.e. 800-tól napjainkig tartó bükk II. korban nemcsak a klimatikus tényezők játszhattak szerepet a bükk alföldi visszahúzódásában, hanem az ember természetet átalakító tevékenysége is. Ezek szerint a bükk II. kor ember által kevésbé befolyásolt első felében – a megváltozott éghajlati viszonyok ellenére – még több olyan helyen élt e fafaj, ahol ma már nem fordul elő. Ezt bizonyítják a történeti növényföldrajzi adatok (Budapest „Rákosfalva”, Ócsa, Lakitelek „Tős-erdő”, Bátorliget, Döge, Kokad) és a levéltári dokumentumok egyaránt (vö. 1-4. ábra). Az utóbbi évszázadokban felgyorsultak az emberi beavatkozások, s így több alföldi bükk előfordulás semmisült meg. Ezek között az erdőirtások, az erdőművelési és vízgazdálkodási viszonyok játszották az elsődleges szerepet. Az erdő kiirtása következtében pusztult ki például a bükk a Szatmári-síkon Nagypaládnál (FEKETE és BLATTNY 1913). A tarvágások következtében gyökeresen megváltozik a mikroklíma, mely szinte lehetetlenné teszi a bükk felújulását. Ily módon tűnhetett el e fafaj a Dráva-síkon Marócsa mellől, ahonnan az 1890-es erdőgazdasági üzemterv még jelzi. A folyószabályozásokkal és a mocsarak le-

csapolásával a talajvízszint oly mélyre esett, hogy az Alföldön ma már nemcsak a bükk, hanem még a kocsányos tölgy felújítása is problémát jelent. E beavatkozások további le-  
lőhelyek megsemmisülését eredményezhették, illetve a jelenlegi állományok fennmara-  
dási lehetőségeit is lényegesen csökkentik.

Befejezésül ezzel kapcsolatban FEKETE és BLATTNY (1913) szavait idézem: „ma már csak a megmaradt vén példányokat láthatjuk, s ha ezek elpusztulnak, többé aligha talál pótlásukra módot a természet”.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki azoknak a kutatóknak és erdészeknek, akik tapasztalataikat és közöletlen ada-  
taikat önzetlenül rendelkezésemre bocsátották, s ezzel jelentősen gazdagították dolgozatom tartalmát: AGÓCS  
JÓZSEF, ÁRVA KÁROLY, BARTHA DÉNES, BELOVITZ KÁROLY, BEÖDÖK BERTALAN, BORHIDI ATTILA, BÖLÖNI JÁNOS,  
CZIPSZER MIKLÓS, HORVÁT ADOLF OLIVÉR, IVÁNYOS LÁSZLÓ, JÁRAINÉ-KOMLÓDI MAGDA, JÁRÓ ZOLTÁN, KIRÁLY  
GERGELY, KISS LAJOS, KOLLWENTZ ÖDÖN, KOLTAI GÁBOR, LÉHMANN ANTAL, LEVELEKI ISTVÁN, MEZEI LÁSZLÓ,  
NEMES IMRE, PAPP TIVADAR, POZSGAI GÁBOR, DURO RAUS, SCHNIERER JÁNOS, SIMON TIBOR, SUGÁR ZOLTÁN,  
TÓTH IMRE, ZÓLYOMI BÁLINT, KURT ZUKRIGL, ZSIGMOND JÁNOS.

### Rövidítések

ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés), ex verb.: ex verbis (szóbeli közlés), ined.: ineditum (kiadatlan köz-  
lés), 1. kat. felm.: első katonai felmérés országleírása, illetve térképei (II. JÓZSEF kora: 1782-1785) a Hadtörté-  
nelmi Térképtárból (Budapest), ! (lelőhelynév után): a szerző által közölt lelőhelyen a bükköt magam is meg-  
találtam.

### IRODALOM – LITERATURE

- BARTHA D. 1994. Magyarország faóriásai és famatuzsálemci. – Erdészettört. Közlem. 15: 1–242.  
BLATTNY T. 1910. A bükk növényföldrajzi méltatása, különös tekintettel az Északkeleti-Kárpátokra. – Erd. Kis.  
12: 1–44.  
BORSY Z.-NÉ – BORSY Z. 1955. Pollenanalitikai vizsgálatok a Nyírség északi részében. – Acta Univ. Debrecen  
2: 271–280.  
CSENDES L. – N. IPOLY M. 1977. Települések szelvényezése az első-második-harmadik katonai felmérések alap-  
ján. – Budapest.  
CSINÁDY G. 1953. A bátorligeti lúp pollenanalitikai vizsgálata. – In: Bátorliget élővilága (Szerk.: SZÉKESSY V.),  
448–453. Budapest.  
CSINÁDY G. 1959. A csarodai láposodott folyómeder pollenanalitikai vizsgálata. – Acta Univ. Debrecen 5  
(1958): 271–277.  
CSINÁDY G. 1960. A kokadi lúp palynológiai vizsgálata. – Acta Univ. Debrecen 6/2 (1959–1960): 239–251.  
FEKETE L. – BLATTNY T. 1913. Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén I. –  
Selmeczbánya.  
FINTHA I. 1994. Az Észak-Alföld edényes flórája. – Budapest.  
FODOR F. 1909. Adatok Szatmár vármegye flórájához. – Egyetemi Term. tud. Szövetség Évk. 1908–1909: 1–20.  
FÖLDI E. 1981. Magyarország földrajzinévtára II. Szabolcs-Szatmár megye. – Budapest.  
HARGITAI Z. 1939. A Long-erdő és vegetációja. – Acta Geobot. Hung. 2 (1938–1939): 143–149.  
HEGEDŰS Á. 1944. Honfoglaláskori fa és szénmaradványok vizsgálata. – Bot. Közlem. 41: 106–109.  
HOLLENDONNER F. 1935. Az Alföld őstörténelemkorabeli erdeinek meghatározása anthrakotomiai vizsgálatok  
alapján. – Math. Term. Tud. Ért. 53: 59–67.  
HORVÁT A. O. 1942a. A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete 2. A Mecsekhegység és környékének fló-  
rája. – Pécs.  
HORVÁT A. O. 1942b. Képek a hazatért Baranyai-háromszög nyári növényzetéből. – Pannonia 7: 179–182.



- HORVÁT A. O. 1958. Pótdatok a Mecsek hegység és környékének flórájához. – Janus Pannonius Múz. Évk. 2 (1957): 163–180.
- HORVÁT A. O. 1972. Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. – Budapest.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1966a: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön a Würm glaciális és a holocén klíma- és vegetációtörténetére vonatkozóan. – Kandidátusi értekezés (Kézirat).
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1966b: Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez I. – Bot. Közlem. 53: 191–201.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1968. The late glacial and holocene flora of the hungarian great plain. – Ann. Univ. Bpest., S. Biol. 9–10: 199–225.
- JÁRÓ Z. 1962. Fontosabb fajokaink elterjedése. – Az Erdő 11: 7–22.
- KALINIČ, M. – RAUŠ, D. 1973. Pedološke i fitocenološke osobine šume lužnjaka i običnog graba s bukvom u Posavini i Pokuplju. – Radovi Centra za organizaciju naučnoistraživačkog rada u Vinkovcima 2: 79–196.
- KEVEY B. 1984a. Dég parkerdejének tölgy-köris-szil ligetei. – Bot. Közlem. 71: 51–61.
- KEVEY B. 1984b. A szentegáti bükkállomány botanikai értékei. – Búvár 39/2: 58–59.
- KEVEY B. 1986. A martonvásári kastélypark tölgy-köris-szil ligeterdői. – Bot. Közlem. 73: 33–42.
- KEVEY B. – CZIMBER GY. 1984. A mosonmagyaróvári „Május 1.-liget” kapcsolata a Szigetköz természetes növénytakarójával. – Agrártudományi Egyetem, Keszthely. A Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közlem. 26: 235–255.
- KEVEY B. – O.-KOVÁCS ZS. – TÓTH I. – BORHIDI A. 1992. Adatok a Béda-Karapanca Tájvédelmi Körzet flórájához. – Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat 6: 13–25.
- KINTZLER, O. 1936. Pollenanalytische Untersuchung von Mooren des westlichen pannonischen Beckens. – Beih. Bot. Centralbl. 54: 515–546.
- KIRÁLY G. – SZALACSI Á. 1994. A bükk (*Fagus sylvatica* L.) előfordulása az Alföldön. – TDK dolgozat (Kézirat), Sopron.
- MAGYAR P. 1960. Alföldfásítás I. – Budapest.
- MAJER A. 1968. Magyarország erdőtársulásai. – Budapest.
- MAJER A. 1979. Búcsú egy különleges erdőtől. – Erdőgazdaság és Faipar 1979/3: 10–12.
- PÓKA M. 1978. A Martonvásári Park. – Búvár 33: 377.
- PAPP J. 1965. Das Arboretum in Tiszakürt. – Tiscia 1965: 47–54.
- POP E. 1957. Analyses de Pollen dans les régions de plaine. – Bull. stintific sect. Biol. Ser. Bot. Acad. Roman. 9: 5–32.
- RAUŠ, D. 1971. Rasprostranjenost bukve (*Fagus silvatica* L.) u nizinskim šumana hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. – Šumarski simpozij prigodom 300-godišnjice šumarske fakultetske nastave u Zagrebu 1971: 19–30.
- RAUŠ, D. 1975. Vegetacijski i sinokološki odnosi šuma u bazenu Spačva. – Glasnik za šumske pokuse 18: 225–346.
- REUTER C. 1963. Történeti adatok az árpádkori Baranya megye növényföldrajzához. – Országos Erdészeti Egyesület (sokszorosított kiadvány), Budapest.
- SIMON T. 1952. Montán elemek az Északi-Alföld flórájában és növénytakarójában. – Ann. Biol. Univ. Hung. 1 (1951): 303–310.
- SIMON T. 1957. Die Wälder des nördlichen Alföld. – In: Die Vegetation Ungarischer Landschaften 1 (Szerk.: ZÓLYOMI B.). Budapest.
- SIMON T. 1968. Die Torfmoor-Gesellschaften Ungarns. – Acta Geographica Debrecina 7 (14): 201–206.
- SOÓ R. 1933. Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns. – A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismereti Bizottságának Kiadványai 8/30: 1–35.
- SOÓ R. 1938. Két alföldi erdő (Hencida, Long). – Bot. Közlem. 35: 326.
- SOÓ R. 1960. Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. – MTA Biol. Csop. Közlem. 4: 43–70.
- SOÓ R. 1970. A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve IV. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p: 502–505.
- SOÓ R. – JÁVORKA S. 1951. A magyar növényvilág kézikönyve II. – Budapest.
- SOÓ R. – MÁTHÉ I. 1938. A Tiszántúl flórája. – Debrecen.
- TÓTH I. 1958. Az Alsó-Dunaárterdőgazdálkodása a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. – Erd. Kut. 1958/1–2: 77–160.
- VOZÁRY E. 1957. Pollenanalytische Untersuchung des Torfmoores „Nyírestő” im Nordosten der ungarischen Tiefebene (Alföld). – Acta Bot. Hung. 3: 123–134.
- WERNER E. 1990. A Felső-Szigetköz néhány botanikai értéke. – Mosonmagyaróvári Kossuth Lajos Gimn. Évk. 1989–1990: 20–29.
- WOLF Á. 1990. A bükk beregi előfordulásának termőhelyi adottságainak meghatározása. – Diplomaterv (Kézirat), Sopron.

- ZÓLYOMI B. 1936. Tízezer év története virágorszemekben. – Term. tud. Közl. 68: 504–516.
- ZÓLYOMI B. 1937. Pollenelemzési vizsgálatok a Rákospatak völgyében. – Bot. Közlem. 34: 82.
- ZÓLYOMI B. 1952. Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. – MTA Biol. Oszt. Közlem. 1: 491–530.
- ZÓLYOMI B. 1958. Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: Budapest természeti képe (Szerk.: PÉCSI M.), 511–642. Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1980. Landwirtschaftliche Kultur und Wandlung der Vegetation im Holozän am Balaton. – Phytocoenologia 7: 121–126.
- ZÓLYOMI B. 1987. Degree and rate of sedimentation in Lake Balaton. – In: Pleistocene Environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIth INQUA Congress (Szerk.: PÉCSI M.). Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1995. Opportunities for Pollen Stratigraphic Analysis of Shallow Lake Sediments: the Example of Lake Balaton. – GeoJournal 36. 2/3: 237–241.

ANGABEN ZUR VERBREITUNG DER BUCHE (FAGUS SYLVATICA L.)  
IN DER UNGARISCHEN TIEFEBENE VON DER ATLANTISCHER ZEIT BIS HEUTE

B. Kevey

Im Berg- und Hügelgeländen Ungarns ist die Buche ein häufiger Baumart, aber in der Tiefebene befindet sie sich sehr selten. In dieser letzten Gelände erscheint sie erst im Tertiär, aber nach der Eiszeit war sie ausgestorben. Nach Zurückziehen der polaren Eiskappe, in der warmen und niederschlagreichen „Eichenzeit“ (v.u.Z. 5500–2500) kommt sie wieder im Wäldern der Tiefebene in einigen Exemplaren vor, und dann, im kühlen und niederschlagreichen „Buche I. Zeit“ (v.u.Z. 2500–800) spielte auch eine waldbildende Rolle. In der etwas wärmer, mehr trockener und kontinentaler „Buche II. Zeit“ (von v.u.Z. 800 bis heute) – abgesehen von einigen Fundorten – zog sie sich in die benachbarten Berg- und Hügelgelände zurück. Die Verminderung ihres Fundortes – neben klimatischen Faktoren – erfolgt wegen menschlichen Eingriff (Waldrodungen, Forstbewirtschaftung, Entwässerung). Die Einheimlichkeit der Buche ist wegen Anpflanzen an einigen Fundorten bestreitbar.

Dieser Artikel ist eine Zusammenfassung den Ergebnissen früherer historischen pflanzengeografischen und floristischen Studien, und verbreitet unseren Kenntnisse über die Verbreitung der Buche in der Tiefebene mit neuen Angaben. Neben neue floristischen Angaben sind auch jene archivarische Dokumente sehr wertvoll, die auf einstige Vorkommen der Buche anweisen. Von deren soll man erstens die von der ersten militärischen Josef II. gefertigten „Landesbeschreibung“ erwähnen, in der oft auch die waldbildenden Baumarten genannt sind. Der Artikel macht die Angabenaufzählung mit Karten anschaulicher.

(Cím – Adresse: H – 7621 Pécs, Felsőmalom u. 16/1.)

# KÖNYVISMERTETÉS

ORLÓCI L.: A NYITVATERMŐK HATÁROZÓJA

ELTE, Budapest, 1994, 98 oldal

BOKOR REZSŐ 1932-ben megjelent Rügyhatározója és 1933-ban megjelent Lomblevélhatározója után több mint fél évszázadig nem látott napvilágot fa- és cserjefajokat tárgyaló határozókönyv. Napjainkban viszont öröndetes módon már a harmadik ilyen témájú könyvecskét vehetjük kezünkbe, SCHMIDT GÁBOR Dentrológiai herbáriumuma és Rügyatlasza után megjelent ORLOCZI LÁSZLÓ nyitvatermőkkel foglalkozó határozója is. Az ELTE-n egyetemi jegyzetként kiadott könyv 306 taxont tárgyal, a hazai és európai arborétumokban, botanikus kertekben és parkokban telepített fajok eligazodásában nyújt hasznos segítséget. A kritikusabb, nagyobb fajszerű nemzetségeknél (*Abies*, *Cupressus*, *Picea*, *Pinus*) több határozókulcsot találunk, így elakadás esetén nem kell feladnunk a határozást, másik úton célhoz érhetünk. A dichotomikus kulcsok rövid, lényegretörő leírásokat tartalmaznak, több esetben (*Abies*, *Chamaecyparis*, *Picea*) táblázatos összefoglalását is mellékelte a szerző. Úgyszintén egy összefoglaló táblázatban valamennyi faj elterjedéséről, magyarországi előfordulásáról, telepíthetőségéről találunk információkat. A könyv végén morfológiai segédlet van, ahol a fontosabb bélyegeket rajzok segítségével ismerhetjük meg. Talán ezek a rajzok kissé igényesebb kidolgozást is megérdemelhettek volna. Érthető okokból illusztrációkban nem bővelkedik a határozó, csupán az *Abies*, *Picea*, *Pinus* nemzetség fontosabb toboztípusairól, levélkeresztmetszeteiről készült első-sorban számítógépes rajz. Sajnos a *Picea* levélalapok és rügyállások tablóján a névalírások olvashatatlanok, s a 9. ábrán *Picea* tobozokként *Pinus* tobozok kerültek bemutatásra. Mindezen apró hibák ellenére egy egyetemi jegyzet anyagát sokszorosan meghaladó határozókönyvet vehetünk kezünkbe, mely a nyitvatermők iránt érdeklődőknek hasznos alapműként szolgál majd.

BARTHA DÉNES



A SESELI LEUCOSPERMUM W. ET K. ÉS  
A NYÍLT DOLOMITSZIKLAGYEP  
(SESELI LEUCOSPERMO-FESTUCETUM PALLENTIS)  
ELŐFORDULÁSA SZARMATA MÉSZKÖVÖN

KUN ANDRÁS – ITTZÉS PÉTER

Elfogadva: 1994. december 5.

**Bevezetés**

A dolomitjelenség hazai kialakulásáról megjelent első jelentős összefoglaló ZÓLYOMI Bálint alapvető munkája (1942). A magyarországi dolomitsziklagyeppek felfedezése és leírása óta tudjuk, hogy a Dunántúli-középhegységi dolomitnak sajátos vegetációja van. A déli kitettségű meredek lejtők és kopár dolomitgerincek sziklai elemekben gazdag, nyílt sziklagyeptársulása a *Seseli leucospermo-Festucetum pallentis*. A dolomitlakó növénytársulások jellemző tulajdonsága az endemikus és obligát „dolomitnövények” előfordulása.

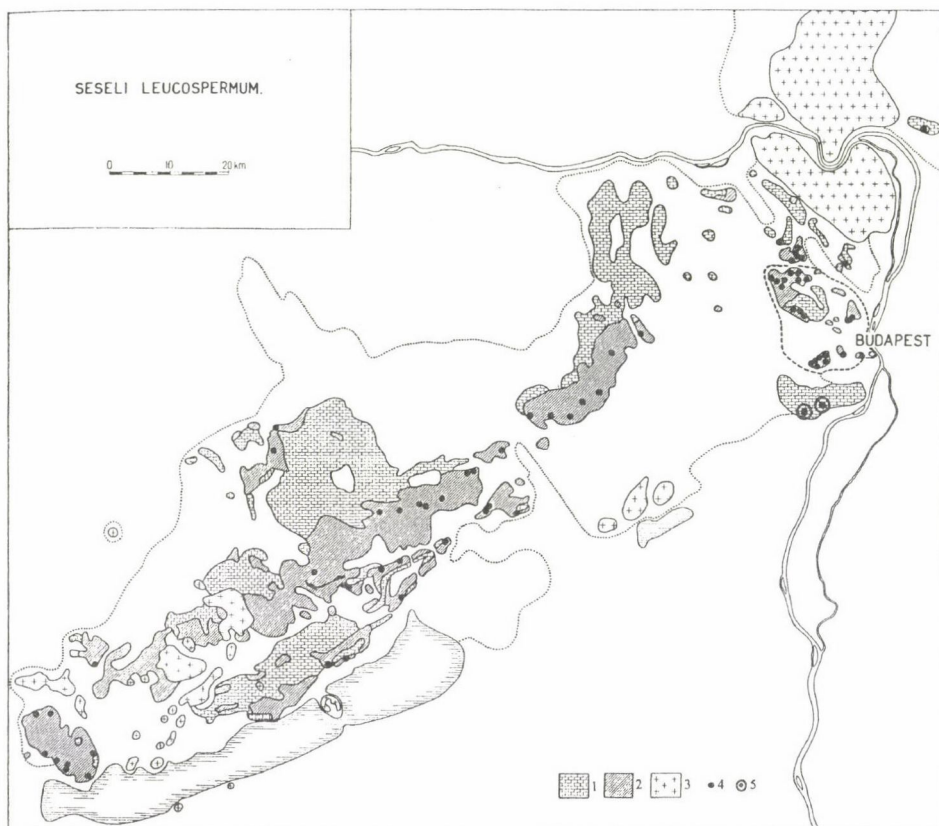
A nyílt dolomitsziklagyeppek legjellemzőbb és legértékesebb fajai közé tartozik a dolomit endemizmusként számontartott *Seseli leucospermum* (ZÓLYOMI 1942, 1950, 1958). A *Seseli leucospermum* (magyar gurgolya) csak Közép-Magyarországon, a váci Naszálytól a Keszthelyi-hegységig fordul elő. Mindeddig kizárólag dolomit alapkőzetben kialakult sziklagyepekből volt ismert.

A fentiek miatt is figyelemre érdemes, hogy a nyílt dolomitsziklagyep egyik fontos karakterfaja két új helyen, szarmata mészkövön is előkerült.

Az érdi termőhelyet 1989-ben (KUN), illetve 1992-ben (ITTZÉS) fedezték fel. Diósd melletti állományát 1992-ben KECSKÉS FERENC találta meg, az érditől délnyugati irányban, kb. 4 km-es távolságra. A faj elterjedéséről ZÓLYOMI (1950) által készített térképet most újra közöljük a két új előfordulási hely feltüntetésével (1. ábra).

**Módszer**

Az érdi (Fundoklia-völgy) és a diósd (Nap-hegy) lelőhelyeken 1994 áprilisában cönológiai felvételeket készítettünk 25 m<sup>2</sup>-es négyzeteken. Ezek eredményeit összehasonlító cönológiai tabellában közöljük, összevetve a ZÓLYOMI által rendelkezésünkre bocsátott kézirat részletes-, a Budai-hegységben (Budaörs, Pilisszentiván, Telki, Perbál), a Pilisben (Piliscsaba) és a Naszályon (Vác) dolomiton, 1934 és 1948 között készített felvételekkel (1. táblázat). Az összehasonlítást a táblázatban feltüntetett fajcsoportok százalékos részesedései alapján végeztük. A fajok cönológiai csoportokba sorolásánál ZÓLYOMI munkáit (1958, 1966) vettük alapul.



1. ábra. A *Seseli leucospermum* W. et K. elterjedésének térképe ZÓLYOMI (1950) után, a két új lelőhely feltüntetésével

Figure 1. Point-map for the area of *Seseli leucospermum*

1. mészkő (limestone), 2. dolomit (dolomite), 3. vulkanikus kőzetek (volcanic stones)
4. a *Seseli leucospermum* előfordulási helyei dolomiton (presences of *Seseli leucospermum* from dolomite),
5. előfordulási helyei szarmata mészkövön (presences from Sarmatian limestone).

## Eredmények és értékelés

Az érdi és diósi, szarmata mészkövön található termőhelyeken, valamint a dolomiton készült felvételek összehasonlítása alapján az itt felvett állományok a *Seseli leucospermum*-*Festucetum pallentis* állományaival lényegében azonosnak tekinthetők (1. táblázat).

A dolomiton és a szarmata mészkövön kialakult sziklai növényzet hasonlóságai az alapkőzetek hasonló aprózódásai és mállási tulajdonságaival magyarázhatók. Már ZÓLYOMI (1958) megállapítja, hogy a sziklafüves lejtősztyeppre megjelenik a dolomithoz hasonlóan málló nummulinás és szarmata mészköveken is. A dolomithoz hasonlóan aprózódó dél-gerecsei édesvízi mészkő és a dolomitfelszínének növényzetének azonosságaira SEREGÉLYES (1974) mutat rá. Egyes dolomitlakó növényfajok más alapkőzeteken való felbukkanásáról, ezen fajok relatív indikációs értékéről RÉDEI (1994) közöl adatokat.

A *Seseli leucospermum* és a nyílt dolomitsziklagyp erdi és diósdí állományai a Tétényi-fennsík dél-délkeleti szegélyén, a szarmata mészkőfelszínekre jellemző aszó-völgyek déli kitettségű (15-25°-os) lejtőin találhatók. A mély eróziós völgyek peremén kibukkannak a szarmata mészkő padkái, lépcsőszerűen kipreparálódott rétegei. A mészkőpadok morzsalódó, elmálló kőzetanyaga itt folyamatosan mozog a lejtés irányában. Így a dolomit lejtők ZÓLYOMI (1942) által jellemzett képéhez hasonló, bár csak kis kiterjedésű foltok keletkeznek a mészkőplató peremén. Az apró mészkőtörmelékkel borított lejtőkön található a nyílt dolomitsziklagyp társulása. Megjelenése mozaikos, a sziklafüves lejtősztyeppréte (Chrysopogono-Caricetum humilis) ékelődve, néhány m<sup>2</sup>-es foltokban fordul elő.

Az I. táblázat csoportrészesedéseit figyelembe véve, a Festuco-Brometea fajok magasabb részesedése ellenére, a szarmata mészkő nyílt sziklagypje közelebb áll a típusos nyílt dolomit sziklagyphez, mint annak sztyeppelemekben gazdagabb szubasszociációjához (Seseli leucospermo-Festucetum pallentis stipetosum pulcherrimae). Utóbbival a szubasszociáció differenciális fajainak szinte teljes hiánya miatt sem azonosítható. Megállapítható ezen kívül, hogy a társulás dolomitról leírt típusos állományainak karakter- és jellemző fajai közel azonos állandósággal vannak képviselve. Különösen érdekes a *Seseli leucospermum*, *Paronychia cephalotes*, *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*, *Festuca pallens*, *Helianthemum canum*, *Hornungia petraea* és *Fumana procumbens* előfordulása. (A fajcsoportok részesedéseit tekintve a most felvételezett állományok a nyílt dolomitsziklagyphez állnak a legközelebb a hazai növénytársulások közül. Esetleg értékelhetőek lennének a társulás egy szubasszociációjaként, de jelenleg új syntaxon leírását nem tartjuk indokoltnak. Megjegyzendő, hogy mind a sziklagypnek, mind a sziklafüves lejtősztyepprétnél több típusa, variánsa fordul elő a területen, ezek feltárása, értékelése a jövő feladata.)

A típusos asszociációtól való eltérés két fő pontban összegezhető: a kimondottan sziklai hasadéklakó fajok szinte teljes hiánya és a sztyepprétek fajainak nagyobb részesedése.

A Bromo-Festucion csoport hiányzó fajai majdnem mind jellemzően hasadéklakók (*Draba lasiocarpa*, *Jovibarba hirta*, *Poa badensis*, *Minuartia setacea*) ugyanúgy, mint a zárt dolomit sziklagypekre jellemző, de a nyílt gyepekben is előforduló egyéb sziklai fajok. Hiányuk oka az lehet, hogy a szarmata mészkő porózus, laza szerkezete és gyors mállása következtében nem alkot hosszú ideig állandó felszínű sziklákat.

Feltűnő a szarmata mészkővön a sziklagypék és a sztyepprétek közös fajainak (Festuco-Brometea) nagyobb részesedési értéke. Ennek oka szintén az alapkőzet megfelelő meredekségű és kitettségű területeinek kis kiterjedése lehet. A nyílt dolomit sziklagyp erdi és diósdí állományai ugyanis alig nagyobb lejtésű völgyoldalakon alakultak ki, mint a környező lejtősztyeppréte foltok. A dolomiton előforduló sziklagypék általában a lejtősztyeppréteknél meredekebb lejtőkön találhatók.

Az eróziós völgyek kialakulása egy korábbi, csapadéokban gazdagabb időszakra tehető. A völgyeket a pleisztocén folyamán kivájó ősi patakok szállították az Alföld irányába a Budai-hegyek felől lefolyó vizet (BALÁZS 1989). Az állandó vízfolyások eltűnése után az ezekben időszakosan lefolyó nagy mennyiségű csapadékvíz tartotta fenn az aszóvölgyek mélyülésének és az oldalaik eróziójának folyamatát. Mára a gyors mállású mészkő alkotta oldalak eróziója lelassult, a törmelék mozgása sokhelyütt megállt. Ez okozhatja, hogy a környező területekről megindult a sztyeppréte fajok betelepülése, ezért figyelhetők meg a Budai-hegységben felvételezett dolomit sziklagyp állományokban nem szereplő fajok. Különbséget okoz az is, hogy az érdíósdí felvételeken a Festuco-Brometea tavaszi efemer fajai is szerepelnek.



A dolomithoz hasonló aprózódási és mállási tulajdonságokkal rendelkező szarmata mészkő növényzetre gyakorolt hatásának felismerése nyomán várható, hogy a nyílt dolomitsziklagyep további állományai is előkerülnek majd a Tétényi-fennsíkron.

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki ZÓLYOMI BÁLINT professzornak, aki kéziratos részletes felvételeinek rendelkezésünkre bocsátásával és tanácsaival nélkülözhetetlen segítséget nyújtott munkánk során. FEKETE GÁBOR professzornak az anyag javító átnézéséért mondunk köszönetet.

#### IRODALOM – LITERATURE

- BALÁZS D. 1989: Érd és környéke földtörténeti vázlata. – Földrajzi Múzeumi Tanulmányok 6: 25–44.
- KECSKÉS F. 1992: A Tétényi-fennsík botanikai értékei. In: A Tétényi-fennsík és a Háros-sziget növény- és állatvilága, természetvédelme (SIMON T. szerk.) 6–29. (in press)
- RÉDEI T. 1994: A dolomitvegetáció indikációs értékének relativitása. – III. Magyar Ökológus Kongresszus előadásainak és posztereinek összefoglalói, p. 143., Szeged.
- SEREGÉLYES T. 1974: Über die Felsenrasen-vegetation des Gerecsegebirges. – Annales Univ. Sci. Budapestensis, Sect. Biologica 16: 123–144.
- ZÓLYOMI B. 1942: A közép-dunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. – Bot. Közl. 39: 209–231.
- ZÓLYOMI B. 1950: Les phytocoenoses des montagnes de Buda et le reboisement des entroits dénudés. – Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 1: 7–67.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest Természeti Képe (Pécsi M. ed.), 509–642., Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1966: A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. – Bot. Közlem. 53: 49–54.

#### OCCURRENCES OF SESELI LEUCOSPERMUM AND SESELI LEUCOSPERMO-FESTUCETUM PALLENTIS COMMUNITY ON SARMATIAN LIMESTONE

A. Kun – P. Ittész

New localities of the Pannonian endemism *Seseli leucospermum* were found near Érd and Diósd, on Sarmatian limestone. These new occurrences are very important because *Seseli leucospermum* was known till now as an obligatory dolomite plant. The association of *Seseli leucospermo-festucetum pallentis* is also present here, is described in details. The physical properties of Sarmatian limestone may play an important role in the development of this community.

(Cím-Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet – Inst. of Ecology & Botany of Hung. Acad. Sci. – Vácrátót, H-2163, Hungary)

A Seseli leucospermo- Festucetum pallentis összehasonlító cönológiai tabellája  
Comparative coenological table of Seseli leucospermo-Festucetum pallentis

- a. ZÓLYOMI B. 13 felvétele a típusos asszociációból a Budai-hegység (Budaörs, Telki, Perbál) és 1-1 felvétel a Pilis és a Naszály dolomitjáról  
13 surveys of B.Zólyomi from dolomite in the Budai Hills (13), Pilis (1) and Naszály(1)
- b. ZÓLYOMI B. 5 felvétele a porló dolomiton kialakult Stipetosum pulcherrimae szubasszociációról a Budai-hegységből  
5 surveys of B.Zólyomi in the Stipa-subassociation from dolomite in the Budai Hills
- c. A szerzők 10 felvétele szarmata mészkőről (Érd, Diósd)  
10 surveys of the authors from Sarmatian limestone

<i>A növényfajok felsorolása cönoszisztematikai csoportok szerint</i>	a.		b.		c.	
	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>
<u>Asszociáció- és lokális karakterfajok</u>						
<i>Seseli leucospermum</i>	+3	V	+2	II	+1	V
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>regis-stephani</i>	+1	IV	+2	IV	-	-
<i>Euphorbia seguieriana</i> subsp. <i>minor</i>	+2	IV	+2	V	+1	IV
<i>Fumana procumbens</i>	+2	IV	+1	V	+1	V
<i>Paronychia cephalotes</i>	+2	III	+1	II	+	I
<i>Allium moschatum</i>	+1	II	+1	III	+	III
<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>albidus</i>	+1	II	+1	II	+1	II
<i>Linum dolomiticum</i>	1-4	I (25) 13,8%	-	- (23) 11,8%	-	- (20) 13,5%
<u>Bromo-Festucion pallentis és Brometalia</u>						
<i>Festuca pallens</i>	1-4	V	1-3	V	+2	III
<i>Helianthemum canum</i>	1-4	V	1-2	IV	+1	V
<i>Minuartia setacea</i>	+1	V	+	III	-	-
<i>Jovibarba hirta</i>	+2	V	+2	III	-	-
<i>Teucrium montanum</i>	+3	V	+2	V	+1	V
<i>Thymus praecox</i>	+1	V	+1	II	+	III
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>muricata</i>	+2	V	+1	II	+1	IV
<i>Draba lasiocarpa</i>	+1	IV	+1	II	-	-
<i>Globularia punctata</i>	+1	IV	+2	IV	+1	V
<i>Linum tenuifolium</i>	+1	III	+1	III	+	IV
<i>Poa badensis</i>	+2	III	+2	III	-	-
<i>Scorzonera austriaca</i>	+1	III	+1	IV	+1	IV
<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>pseudominus</i>	+2	II	-	-	+	I
<i>Jurinea mollis</i>	+	II	+	III	+1	II
<i>Chrysopogon gryllus</i>	+	I	+2	IV	+2	II
<i>Dorycnium germanicum</i>	+1	I	+3	II	+1	II
<i>Stipa eriocalis</i>	+1	I	1-2	II	+	I

<i>A növényfajok felsorolása cönoszisztematikai csoportok szerint</i>	a.		b.		c.	
	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>
<i>Bromus pannonicus</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Hippocrepis comosa</i>	-	-	1-2	I	+	III
<i>Hornungia petraea</i>	-	-	+1	I	+	III
<i>Medicago prostrata</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Minuartia fastigiata</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Trinia glauca</i>	+	I	-	-	-	-
<i>Gypsophila fastigita</i> subsp. <i>arenaria</i>	+1	II (62) 34,25%	+2	III (59) 30,25%	+1	IV (51) 34,5%
<u>Szubasszociáció differenciális fajok</u>						
<i>Seseli osseum</i>	+1	II	+	III	-	-
<i>Stipa pulcherrima</i>	+1	I	3-5	IV	+4	III
<i>Linaria genistifolia</i>	+	I	+	III	+	II
<i>Vinca herbacea</i>	-	-	+2	II	-	-
<i>Iris arenaria</i>	-	-	+1	I	-	-
<i>Peucedanum arenarium</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>nigricans</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Carex ericetorum</i>	-	- (4) 2,2 %	+	I (16) 8,2 %	-	- (5) 3,3 %
<u>Seslerietalia és egyéb sziklai fajok</u>						
<i>Sedum album</i>	+2	II	+1	III	-	-
<i>Biscutella laevigata</i>	+	II	-	-	-	-
<i>Galium austriacum</i> subsp. <i>balatonense</i>	+1	I	-	-	-	-
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	I	-	-	-	-
<i>Polygala amara</i>	+	I	-	-	-	-
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+	I (8) 4,4%	-	- (3) 1,5%	-	-
<u>Festucion sulcatae és Festucetalia valesiacae fajok</u>						
<i>Scabiosa canescens</i>	+2	IV	+	II	+	II
<i>Pulsatilla grandis</i>	+1	IV	+	I	+	I
<i>Anthyllis macrocephala</i>	+2	III	-	-	-	-
<i>Silene otites</i> subsp. <i>pseudotites</i>	+1	III	+1	IV	+	II
<i>Alyssum tortuosum</i> var. <i>heterophyllum</i>	+1	III	+1	IV	-	-
<i>Thesium linophyllum</i>	+1	III	+1	III	-	-
<i>Onosma visianii</i>	+	III	+	I	+	II
<i>Alyssum montanum</i>	+1	II	+	I	+1	IV
<i>Campanula sibirica</i>	+	II	+	II	-	-
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	II	+1	III	+	II



I. táblázat folytatása  
Contd. Table I

<i>A növényfajok felsorolása cönoszisztematikai csoportok szerint</i>	a.		b.		c.	
	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>
<i>Seseli hippomarathrum</i>	+	II	+	I	+	II
<i>Veronica spicata</i>	+	II	+	II	+	II
<i>Erysimum odoratum</i>	+	I	+1	III	-	-
<i>Allium flavum</i>	+	I	+	III	+	I
<i>Carex liparicarpos</i>	+2	I	1-2	II	+	II
<i>Galium glaucum</i>	+	I	+1	II	-	-
<i>Centaurea micranthos</i>	+	I	+	I	+	I
<i>Iris pumila</i>	+	I	1-2	I	-	-
<i>Stipa capillata</i>	+	I	+	I	+	I
<i>Asperula tinctoria</i>	+	I	-	-	-	-
<i>Cytisus austriacus</i>	-	-	+1	I	-	-
<i>Hieracium bauginii</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Muscari neglectum</i>	-	-	+1	I	+	I
<i>Arabis recta</i>	-	-	-	-	+	IV
<i>Centaurea sadleriana</i>	-	-	-	-	+	II
<i>Festuca rupicola</i>	-	-	-	-	+	I
		(41) 22,65%		(40) 20,5%		(30) 20,3%
<u>Festuco-Brometca fajok</u>						
<i>Potentilla arenaria</i>	+3	V	1-3	IV	+1	III
<i>Carex humilis</i>	1-4	V	+3	V	+3	V
<i>Asperula cynanchica</i>	+1	IV	+1	III	+	I
<i>Anthericum ramosum</i>	+2	III	1-2	IV	+1	IV
<i>Allium montanum</i>	+2	III	+	I	-	-
<i>Koeleria cristata</i>	+1	II	+1	IV	+1	III
<i>Minuartia verna</i>	+1	II	+1	I	+1	IV
<i>Aster linosyris</i>	+1	I	+1	II	+	I
<i>Acinos arvensis</i>	1-2	I	+1	I	+	I
<i>Poa bulbosa</i>	1-2	I	+1	I	+	II
<i>Botriochloa ischaemum</i>	1-2	I	+	I	+	I
<i>Melica ciliata</i>	+	I	+	I	-	-
<i>Allium sphaerocephalum</i>	-	-	+1	I	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	-	-	+	I	+1	IV
<i>Artemisia campestris</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Cerastium pumilum</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Dianthus pontederæ</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Helianthemum ovatum</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Lactuca perennis</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Myosotis stricta</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Orobancha elatior</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Erophila verna</i>	-	-	-	-	+	III
<i>Holosteum umbellatum</i>	-	-	-	-	+	III
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	+	I
		(29) 16,0%		(39) 20,0%		(36) 24,3%
<u>Kisérő fajok</u>						
<i>Genista pilosa</i>	+2	III	+1	I	-	-

1. táblázat folytatása  
Contd. Table 1

<i>A növényfajok felsorolása cönoszisztematikai csoportok szerint</i>	a.		b.		c.	
	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>	<i>AD érték</i>	<i>Konstancia</i>
<i>Juniperus communis</i>	+1	III	+1	I	-	-
<i>Fraxinus ornus</i>	+2	II	+1	II	-	-
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	I	+2	I	+	I
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	I	+	I	-	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	I	+	I	+	I
<i>Quercus pubescens</i>	+	I	+	I	-	-
<i>Cerasus fruticosa</i>	-	-	1-2	I	-	-
<i>Epipactis atrorubens</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Orobancha</i> sp.	-	-	+	I	+	I
<i>Viola hirta</i>	-	-	+	I	+	I
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Thalictrum minus</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Verbascum austriacum</i>	-	-	+	I	-	-
<i>Diplotaxis muralis</i>	-	-	-	-	+	I
<i>Viola rupestris</i>	-	-	-	-	+	I
		(12)		(15)		(6)
		6,6%		7,7%		4,0%
		(181)		(195)		(148)
		99,9%		99,9%		99,9%

## ÚJ ORCHIDEAFAJ HAZÁNK FLÓRÁJÁBAN, A TÖZEGORCHIDEA (HAMMARBYA PALUDOSA (L.) O. KUNTZE)

KRÖEL-DULAY GYÖRGY<sup>1</sup> – BARABÁS SÁNDOR<sup>1</sup> – RÉDEI TAMÁS<sup>2</sup> – SZURDOKI ERZSÉBET<sup>1</sup>

Elfogadva: 1995. március 6.

1994. augusztus 5-én, az Alföld északkeleti részén, a csarodai Bábtaván végzett munkánk során egy számunkra addig ismeretlen, kis termetű orchidea három egyedére bukkantunk. A növényről fotókat, az élőhelyről cönológiai felvételeket készítettünk. A határozás során bebizonyosodott, hogy a kérdéses faj a hazánk területéről eddig nem közölt *Hammarbya paludosa* (L.) O. KUNTZE (Syn.: *Malaxis p.* (L.) Sw.), PRISZTER SZANISZLÓ által javasolt magyar nevén tözegorchidea.

Mivel a faj utoljára JÁVORKA Magyar flórájában (1925) szerepelt, rövid leírását szükségesnek érezzük. A növény egyike Európa legkarcsúbb orchideáinak. A 7–20 cm magas szár élelt, gyakran csak kisebb része emelkedik a tözegmoha fölé; 1–2, az iker-gumót védő burokká módosult tölevelet, és 2–4 ovális vagy lándzsás, 1–2 cm hosszú szárlevelet hordoz. A számos virág zöldessárga, keskeny, nyúlánk fürtben áll. A külső lepelkör tagjai 2,5–3 mm hosszúak, lándzsás tojásdadok, a középső lefelé az oldalsók felfelé állnak. A belső lepellevelek csúcsukon görbültek, 1,5 mm hosszúak. A magház teljesen, 360 fokban megcsavarodik, így a mézajak felfelé néz. Virágzása július és szeptember közé esik. (DAVIES és DAVIES 1988; DUPERREX 1961; JÁVORKA 1925; SCHULZE 1984; TUTIN et al. 1965).

A *Hammarbya paludosa* az átmeneti és dagadólápok növénye, leggyakrabban tözegmohapárnákban fordul elő (SCHULZE 1894; DAVIES és DAVIES 1988). Az általunk talált egyedek, amint azt a cönológiai felvételek is alátámasztják, egy átmeneti láp típusú foltban élnek (1. táblázat).

A vizes élőhelyhez terjedési stratégiai révén is alkalmazkodott a növény. Magjai úsznak a vízen, ennek segítségével nagy távolságokra eljuthat. Különleges, európai orchideák között egyedülálló vegetatív szaporodási móddal is rendelkezik: a levelek csúcsán kis hagyma alakul ki, amely közvetlenül az anyanövény mellett, a tözegmohapárnába hullva nagy biztonsággal fertőződik a mikorrhizát biztosító gombával. A hagymából néhány év alatt virágzó egyed fejlődhet (DAVIES 1988). Mint sok más orchidea, a *H. paludosa* is évekig rejtve maradhat egy-egy virágzást követően (DUPERREX 1961).

A tözegorchidea speciális élőhelyhez való kötődése areáját is kijelöli (1. ábra). Bo-reális, cirkumpoláris elterjedésű faj, mely Nyugat- és Észak-Európa szinte minden országában megtalálható, bár sehol sem gyakori. Dél felé haladva egyre ritkábbá válik (DAVIES és DAVIES 1988). Észak-Ázsia és Észak-Amerika területéről pontszerű előfordulásai ismertek (MENSEL et al. 1965; KOMAROV 1935; KOTOV és BARBARICS 1950), ám valószínűsíthető, hogy ez csak a feltáratlanságra vezethető vissza. Hazánk mai területéről korábbi adatot nem találtunk. WÁGNER Lajos 1876-ban közli Máramaros megyéből, de ezt az előfordulást a későbbi flóraművek megkérdőjelezi (JÁVORKA 1925). Később megtalálták Szlovákiában, Eperjes közelében (DOSTÁL 1950), valamint Erdélyben, Kolozs és Fehér megyében (SAVULESCU 1972).



A *Hammarbya paludosa* termőhelyének cönológiai felvételei  
The coenological data of the habitat of *Hammarbya paludosa*  
/1/ Species; /2/ A – D values; /3/ Herb layer; /4/ Moss layer; /5/ Total cover

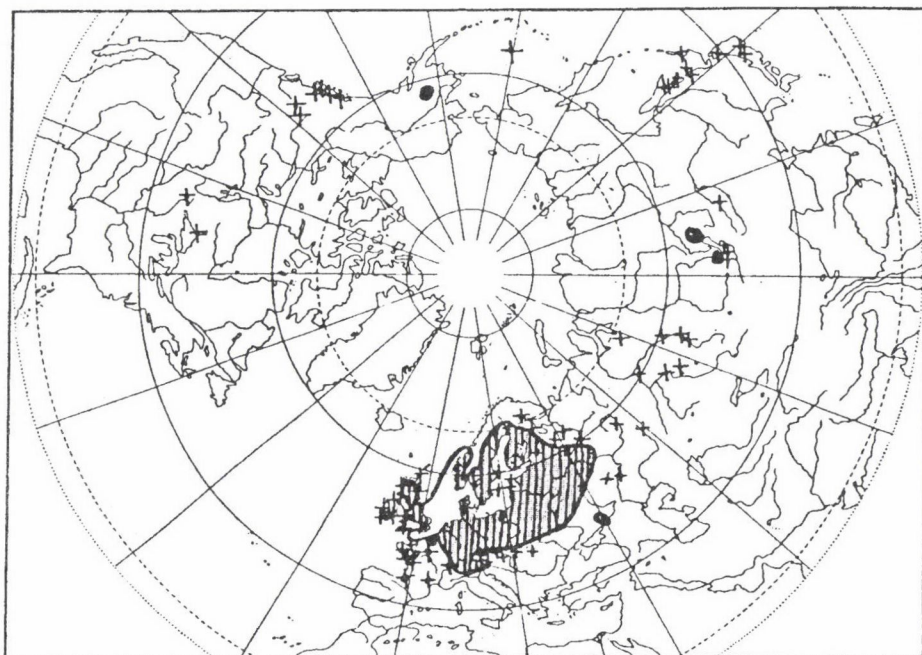
Faj /1/	A-D érték /2/	
	I	II
<u>Gyepszint (3)</u>		
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	-
<i>Carex elata</i>	1	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	+1	+
<i>Comarum palustre</i>	2	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	+
<i>Hammarbya paludosa</i>	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+1	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	1-2
<i>Peucedanum palustre</i>	+	-
<i>Salix aurita</i>	-	+
<i>Salix cinerea</i>	-	1
Összborítás	55	40
<u>Mohaszint: /4/</u>		
<i>Sphagnum angustifolium</i>	+	-
<i>Sphagnum flexuosum</i>	+	-
<i>Sphagnum palustre</i> var. <i>palustre</i>	+	+
Összborítás (%) /5/	80	75

I-II.: Bábtava, (Csaroda) 1994. augusztus 7.; 108 – 111 m tszf.; 1 m<sup>2</sup>

I-II.: Bábtava, (Csaroda, Hungary) 07.08. 1994; 108 – 111 m a. s.l.; 1 m<sup>2</sup>

A faj csarodai jelenlétére három magyarázat jöhet szóba. Elvileg számolnunk kell a beültetés lehetőségével is, ám ennek dokumentációját nem találtuk, és kevésbé feltűnő orchideáról lévén szó ez gyakorlatilag kizárható. Legvalószínűbb, hogy a faj régi lakója a lápnak, de kis mérete, színe, kései virágzása és rejtett életmódja miatt nem került elő korábban. Ismerve az élőhely kutatottságát (pl.: SIMON 1960), elképzelhető hogy új betelepülés történt. Akár új megjelenésről, akár csak az évekig nyugalomban levő gumók aktiválódásáról van szó, ebben mindenképpen szerepe lehet az utóbbi időben beállt kedvező változásoknak. A lápot ugyanis a 80-as évek végén kimutatott (SIMON 1992) leromlása után vízzel eresztették fel, aminek köszönhetően a tőzeg vízellátása javult, az úszóláp újra felemelkedett az aljzattól.

Az utóbbi időben több új faj, és ritka fajok számos új előfordulása vált ismertté az ország területéről. Ennek kettős oka – a fajok mobilitása és hazánk növényzetének hiányos ismerete – arra hívja fel a figyelmet, hogy szükség van további flórakutatásra, amely még sok megtelepedést tartogathat számunkra.



1. ábra. A *Hammarbya paludosa* elterjedési térképe (MEUSEL et al. 1965)  
 Figure 1. The world distribution of *Hammarbya paludosa* (MEUSEL et al. 1965)

#### IRODALOM – LITERATURE

- DAVIES, P. – DAVIES, J. 1988: Wild orchids of Britain and Europe. – The Hogarth Press, London.
- DOSTAL, J. 1950: Kvetena CSR. – Praha.
- DUPERREX, A. 1961: Orchids of Europe. – Blandford Press, London.
- JÁVORKA S. 1925: Magyar flóra. – Budapest.
- KOMAROV, V. L. (ed.), 1935: Flora S.S.S.R. IV – Leningrád.
- KOTOV, M. I. – BARBARICS, A. I. (eds) 1950: Flora U. R. S. R. III – Kijev.
- MEUSEL, H.–JAGER, E.–WEINERT, E. 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora. – G. Fischer Verlag. Jéna.
- SAVULESCU, T. (ed.) 1972: Flora Republic Socialiste Romania XII. – Editura Academiei Rep.Soc.Rom.
- SCHULZE, M. 1894: Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz. – E. Köhlers Verlag.
- SIMON T. 1960: Die Vegetation der Moore in den Naturschutzgebieten des Nördlichen Alföld. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 6 p:107–137.
- SIMON T. 1992: Vegetation change and the protection of the Csaroda relic mires, Hungary. – Acta Societatis Botanicorum Poloniac, Vol 61.
- TUTIN, T. G. et al. 1980: Flora Europaea, Vol 5. – Cambridge University Press.
- WAGNER L. 1876: Máramaros megye növényzetének ismeretéhez. – Máramarosziget. In: Máramarosmegye egyetemes leírása. (SZILÁGYI I.)

NEW ORCHID IN THE HUNGARIAN FLORA: BOG ORCHID  
(HAMMARBYA PALUDOSA (L.) O. KUNTZE)

Gy. Kröel-Dulay<sup>2</sup> – S. Barabás<sup>1</sup> – T. Rédei<sup>2</sup> – E. Szurdoki<sup>1</sup>

During fieldwork in Bábtava, near Csaroda in the north-east of the Hungarian Plain, in August 1994, we discovered an orchid, *Hammarbya paludosa* (L.) O. KUNTZE (*Malaxis p.* (L) Sw), which was hitherto unknown in the Hungarian flora.

Bog orchid grows in acid marshes and bogs especially among sphagnum moss. The plant community in which it occurs in Bábtava can be described as a transition mire (*Carici lasiocarpae-Sphagnetum*) (Table 1) Its extraordinary vegetative propagation of producing small buds at the tips of the leaves is a kind of adaptation.

Confined to the special habitat mentioned above, *H. paludosa* has a boreal, circumpolar distribution (Fig. 1) ranging from western Europe to North-east Asia and North America. Despitant uncertain datum in 1876, its occurrence in the Carpathian Basin was proved only in this century, in Alba and Cluj county, Romania, and near Presova, Slovakia.

As human plantation can virtually be excluded, *Hammarbya paludosa* may have existed in Bábtava for a long time but might also have immigrated recently. In both cases, however, the improvement of water supply carried out a few years ago may play an important role in the recent state of the mire and so in the discovery.

(Cím – Address: <sup>1</sup>ELTE, Növényrendszertani és Ökológia Tanszék – Dept. of Plant Taxonomy and Ecology, L. Eötvös Univ. –, Budapest, Ludovika tér 2. H-1083; <sup>2</sup>MTA, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet – Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences –, Vácrátót, H-2163 Hungary)



## KÉT ÚJ NÁDTIPPAN A MAGYAR FLÓRÁBAN: CALAMAGROSTIS VILLOSA (CHAIX) GMEL. ÉS C. PURPUREA TRIN.

TATÁR DÓRA

Elfogadva: 1995. március 6.

Amikor a Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéken készülő szakdolgozatomhoz 1994. június végén cönológiai felvételeket készítettem a Börzsöny-beli Nagy-Hideg-hegyen az ún. „nagy északi” sípályán, a pálya középső részén figyeltem egy kb. 30 m<sup>2</sup>-es majdnem homogén fűfoltot. A siskanádhoz hasonló, de annál jóval karcsúbb és zöldesebb növény telepében csak néhány kőris- és málnató nőtt. Július 4-én meghatározás céljára begyűjtöttünk néhány példányt, ezek alapján a növény a Magyarországról eddig nem ismert *Calamagrostis purpurea* TRIN. fajnak bizonyult. A Természettudományi Múzeum Növénytára kárpát-pannoniai herbáriumában a *C. epigeios* és *C. canescens* példányai között nem találtam újabb *C. purpurea*-t. A Növénytárban FELFÖLDY LAJOS elmondta, hogy a herbárium revíziója során 1993 januárjában két, BOROS ÁDÁM gyűjteményéből származó, csupán „*Calamagrostis*” feliratot viselő herbáriumi lapot talált. Határozása nyomán kiderült, hogy a lapokon lévő növények a *C. villosa* (CHAIX) GMEL. fajba tartoznak; a gyűjtés helye: Csaroda, a Nyíres-tó partja, 1953. július 19.

### Eredmények

#### *Calamagrostis purpurea*

A *Calamagrostis purpurea* (PRISZTER SZANISZLÓ által javasolt magyar neve: piros-ló nádtippán) 50–200 cm magas, karcsú, lazán gyepes, rizómás növény. Levelei 3–12 mm szélesek, laposak vagy néha begöngyöltek, színük kopasz vagy gyengén érdes, a nyelvecske (4–)6–10 mm hosszú. A buga 5–35 cm hosszú, éréskor bókoló, többnyire tömött, ágai érdesek – finoman tüskések. A füzérkéék szürkés- vagy lilásbarnák. A pelyvák különböző hosszúak, tojásdad-lándzsástól szálas-lándzsásig, érdesek. A toklász 5 érű, csúcsa szabálytalanul bemetszett, a száalka a toklász hátoldaláról, ritkán csúcsáról ered, ugyanakkora vagy hosszabb, mint a toklász. A portokok sárgák, nincs bennük pollen, a portokok felek érett állapotban nem válnak szét (CLARKE in TUTIN et al. 1976).

A *Calamagrostis* nemzetségen belül gyakori a fajok közötti hibridizáció. Morfológiai bélyegek alapján sok feltételezett hibridet különítenek el, ezek valószínűleg az amfimiktikus fajok kereszteződése, illetve poliploidia révén alakultak ki, apomixissal szaporodnak (NYGREN 1946, 1962). Ilyen pl. a *C. purpurea* is, ami a dárdás nádtippánból (*C. canescens* (WEB.) ROTH em. DRUCE) jött létre autopoliploidia révén vagy a siskanáddal (*C. epigeios* (L.) ROTH) való kereszteződésével (CLARKE l. c.). A Természettudományi Múzeum Növénytárában található, Skandináviából származó példányok egy része erőteljes, másik része karcsú, a Börzsönyben élő példányok az utóbbiakra hasonlítanak. A *C. purpurea* morfológiailag igen változatos, ezeket a változatokat az egyes szerzők kü-

lönbözőképpen ítélik meg. A Flora Europaea 4 alfajt különít el, a börszönyi példányok ezen kulcs szerint a *C. purpurea* subsp. *phragmitoides* (HARTMAN) TZVELEV alfajba tartoznak. Ezzel szemben a Zlaki SzSzSzR című könyv (TZVELEV 1976), bár szintén 4 alfajt említ, más bélyegek alapján állítja össze a kulcsot, és az alfajok sem mind egyeznek meg a fent említettekkel. Elképzelhető, hogy a hibridek később a szülőfajokkal újra kereszteződnek, s ennek köszönhető a nagyszámú változat; ennek eldöntéséhez további genetikai vizsgálatokra van szükség.

A *Calamagrostis purpurea* északi elterjedésű faj, megtalálható Észak-Amerikában, Ázsia és Európa északi részén, Európában nyugat felé Belgiumig, dél felé Svájcig és Csehországig húzódnak áréájának határai; a magyarországi így az egyik legdélebbi közép-európai előfordulás (1. ábra). A *Calamagrostis purpurea* általában mocsári-lápi növény, ezzel szemben a Börszönyben savanyú talajú bükkös vágásában 770 m magasságban, É-ÉK kitettségben, egy sípályán él; fontosabb kísérőfajok: *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Athyrium filix-femina*, *Atropa bella-donna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Briza media*, *Calamagrostis epigeios*, *Campanula trachelium*, *Carex pilosa*, *Circaea lutetiana*, *Cirsium arvense*, *Clematis vitalba*, *Clinopodium vulgare*, *Cruciata*



1. ábra. A pirosló nádtippan (*Calamagrostis purpurea* TRIN.) európai elterjedése (eredeti, HERMANN 1956, HEB et al. 1967, SMEJKAL 1976, TUTIN et al. 1976 és TZVELEV 1976 alapján)

Figure 1. The distribution of *Calamagrostis purpurea* TRIN. in Europe (original after HERMANN 1956, HEB et al. 1967, SMEJKAL 1976, TUTIN et al. 1976 and TZVELEV 1976)

*laevipes*, *Daphne mezereum*, *Digitalis grandiflora*, *Dryopteris carthusiana*, *D. Filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Festuca rubra*, *Galeobdolon luteum*, *Galium schultesii*, *Hordeolum europaeus*, *Lathyrus pratensis*, *Luzula luzuloides*, *Melandrium sylvestre*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Neottia nidus-avis*, *Origanum vulgare*, *Platanthera bifolia*, *Poa nemoralis*, *P. pratensis*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*, *Schrophularia nodosa*, *Senecio nemorensis*, *Urtica dioica*.

Érdekes adat, hogy a *Calamagrostis purpurea* Csehországban is csak egy helyről ismert, a Kaliště melletti Pařezák nevű halastó közeléből (feketesásos láprét és égerliget határán, tszf. magasság 570 m; SMEJKAL 1976, DOSTÁL 1989). Ez a populáció a *C.p.* subsp. *phragmitoides* alfajba tartozik. A börzsönyi populáció eredete egyelőre ismeretlen, de nem valószínű, hogy a csehországihoz hasonlóan jégkorszaki reliktum lenne. Izoenzim vizsgálatok alapján legalább két klón alkotja a foltot. (TATÁR 1995).

## Calamagrostis villosa

A *Calamagrostis villosa* (magyar neve: szőszös nádtippán) lazán gyepes, hosszú rizómájú, 50–150 cm magas, karsú növény, szára sima, a tövénél térdes. Levelei 3–8 mm szélesek, laposak vagy begöngyöltek, a levelek színe érdes, elszórtan szőrös. A nyelvecske 3–5 mm-es, szakadozott. A buga szétálló. A pelyvák különböző hosszúak, lándzsásak vagy keskeny-lándzsásak, gyengén érdesek, barnásak vagy ibolyaszínűek. A toklász 5 érű, kétsúcsú, szálkája a toklász közepéről vagy kissé feljebből ered, legalább olyan hosszú, mint a toklász (CLARKE I. c., JÁVORKA 1925).

A *Calamagrostis villosa* montán elem, az Alpokban, Szudétákban, Kárpátokban és a Balkán északi részén, szórványosan fordul elő (MEUSEL et al. 1965; 2. ábra). Általában nedves területeken: hegyvidéki lucosokban, irtásokon, tözegmohalápokon, savanyú, néha sziklás talajon él, ritkábban az alföldre is lehúzódik (DOSTÁL 1989; SAVULESCU 1960). A meszes talajon élő *C. varia* savanyú alapkőzetten előforduló vikáriánsa.

A *Calamagrostis villosa*-t a Magyar Flóra (JÁVORKA 1925) mint a Kárpátokban előforduló fajt említi, a Kézikönyv (SOÓ 1968) szerint „nyírségi adata téves”. Ha a populáció a gyűjtés óta nem pusztult ki, akkor újabb taggal szaporodott az Észak-Alföld montán elemeinek (például *Knautia dipsacifolia*, *Luzula pilosa*) sora (SIMON 1954).

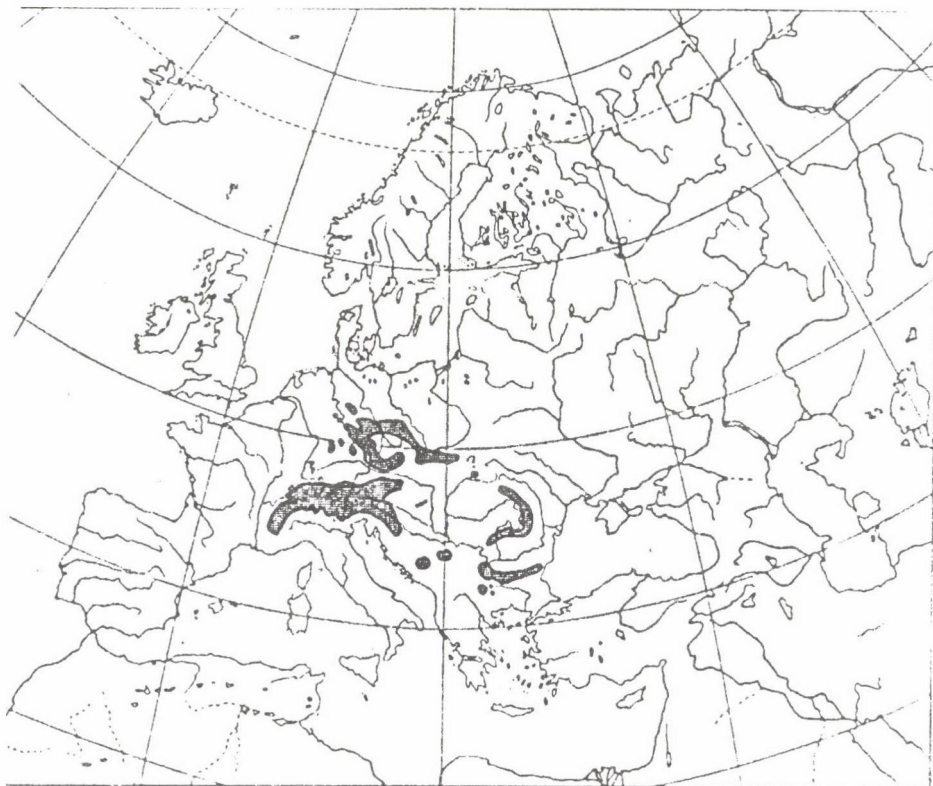
A szőszös nádtippán ugyan szerepel a Magyar Flórában „Kárpátok” elterjedéssel (JÁVORKA 1925), a legújabb növényhatározóban (SIMON 1992) azonban egyik fenti faj sem található meg, így most a Flora Europaea alapján kiegészítem a növényhatározó *Calamagrostis*-ról szóló részét (lásd a 3. ábrát is).

1. a. A toklász finoman érdes, hosszabb, mint a tövén álló szőrök ..... 2
- b. A toklász sima, nem hosszabb a tövén álló szőröknél ..... 4
2. a. A belső toklász hossza 2/3-a a külső toklásznak. A szálka többnyire vékony, egyenes a toklász hátoldalának közepéből ered ..... *C. stricta*
- b. A belső toklász kb. olyan hosszú, mint a külső. A szálka vaskos, térdes, csavart ..... 3
3. a. A toklász tövén álló szőrök legfeljebb a toklász feléig érnek ..... *C. arundinacea*
- b. A toklász tövén álló szőrök legalább a toklász feléig vagy tovább érnek ..... *C. varia*
4. a. A toklász 5 érű, az erek néha rosszul láthatók. A pelyva tojásdad-lándzsástól vékonylándzsásig ..... 5
- b. A toklász 3 érű. A pelyva vékony lándzsás, hosszan kihegyezett ..... 7
5. a. A szár a tövén nem elágazó. A toklász csúcsa mélyen kétsúcsú, a toklász közepéről ered ... *C. villosa*
- b. A szár a tövén gyakran elágazó. A toklász csúcsa röviden bevagdalt, a szálka rendszeren a toklász felső 1/3-áról ered ..... 6



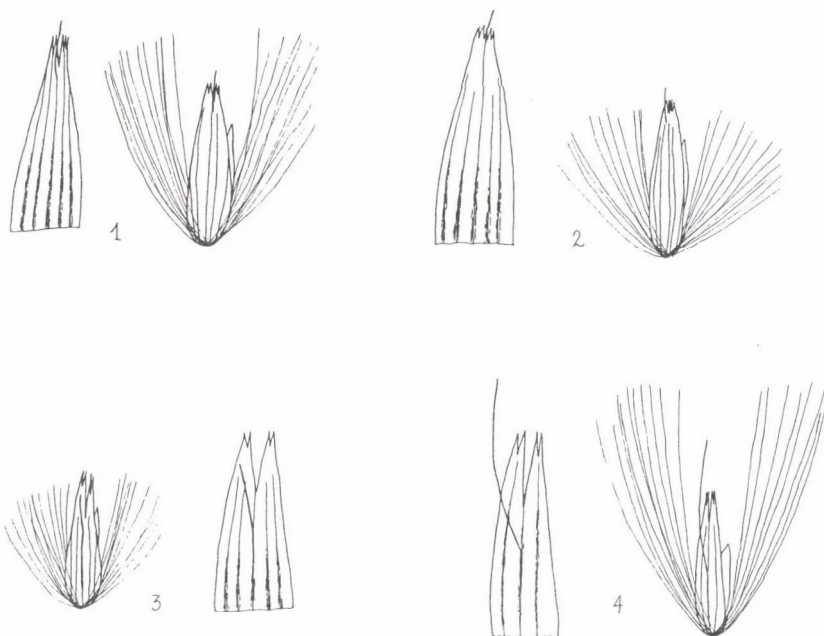
6. a. A levél színe kopasz. A nyelvecske (4-)6-10 mm hosszú. A portokok sárgák, nincs bennük pollen, a portokfelek érett állapotban nem válnak szét ..... *C. purpurea*  
b. A levél színe elszórtan fehér szőrös. A nyelvecske 1-4 mm hosszú. A portokok lilásak, bennük fertilis pollen van, a portokfelek éréskor szétválnak ..... *C. canescens*
7. a. A buga bókoló. A pelyvák kifejezetten különböző hosszúak. A szálka a toklász csúcsából ered, kb. 3 mm-rel hosszabb a toklásznál ..... *C. pseudophragmites*  
b. A buga felálló. A pelyvák kb. egyforma hosszúak. A toklász szálkája a hátoldal közepéből vagy kissé feljebb ered, legfeljebb 2 mm-rel hosszabb a toklásznál ..... *C. epigeios*

Ezúton is köszönetet mondok DR. FELFÖLDY LAJOSnak és DR. SIMON TIBORNak a növényhatározásban és a cikk megírásában nyújtott segítségükért.



2. ábra. A szőszös nádtippan (*Calamagrostis villosa* /CHAIX/ GMEL.) elterjedése  
(MEUSEL et al. 1956 alapján, módosítva).

Figure 2. The distribution of *Calamagrostis villosa* (CHAIX) GMEL. (after MEUSEL et al. 1956, modified).



3. ábra. Négy nádtíppan faj virága és toklásza

1. *Calamagrostis purpurea* TRIN., 2. *C. canescens* (WEB.) ROTH,

3. *C. villosa* (CHAIX) GMEL., 4. *C. epigeios* (L.) ROTH

Figure 3. The floret and palea of four *Calamagrostis* species

1. *Calamagrostis purpurea* TRIN., 2. *C. canescens* (WEB.) ROTH,

3. *C. villosa* (CHAIX) GMEL., 4. *C. epigeios* (L.) ROTH

#### IRODALOM-LITERATURE

DOSTÁL, J. 1989: Nová květena ČSSR Vol. 2. – Academia Praha.

HERMANN, F. 1956: Flora von Nord- und Mitteleuropa. – Stuttgart.

HEB. H. E. – E. LANDOLT, – R. HIRZEL 1967: Flora der Schweiz. – Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.

JAVORKA S. 1925: Magyar Flóra. – Studium Kiadó, Budapest.

KOVÁCS, M. 1961: Die Schlagvegetation des Mátra-gebirges. – Acta. Bot. Hung. 7: 319–343.

MEUSEL, H. – JAGER, E. – WEINERT, E. 1965: Vergleichenden Chorologie der zentraleuropaischer Flora Vol. I. (Karten) – Jena.

NYGREN, A. 1946: Hereditas 32: 131–262.

NYGREN, A. 1962: Symb. Bot. Upsal. 17(3): 1–105.

PHILIPPI, G. 1970: *Calamagrostis phragmitoides* HARTM., das Purpureitgras, im Schwarzwald und in den Vogesen. – Beitr. Naturkund. Forsch. Südwestdeutsh., Karlsruhe 29: 107–110.

SAVULESCU, T. 1972: Flora Republicii Socialista Romania Vol. XII. – Academia R. S. R.

SCHOLZ, H. 1971: Gegenwärtige Kenntnisse über die Verbreitung der *Calamagrostis phragmitoides* HARTM. (Purpureitgras) in Mitteleuropa. – Philippia, Kassel 1: 85–90.

SIMON T. 1954: Montán elemek az Északi-Alföld flórájában és növénytakarójában. – Annal. Biol. Univ. Hung. 2: 279–286.

SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. – Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest.

SMEJKAL, M 1976: *Calamagrostis phragmitoides*, nový druh česlovenské flóry – Preslia, Praha 48: 124–130.

- Soó R. 1968: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Vol. I., V. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TATÁR D. 1995: Ökológiai vizsgálatok egy sípálya gyepején. – Szakdolgozat (kézirat), Budapest
- TUTIN, T. G. et al. 1976: Flora Europaea Vol. 5. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- TZVELEV, N. N. 1976: Zlaki SzSzSzR.-Izdatsylszvo „Nauka”, Leningrád.

TWO NEW CALAMAGROSTIS SPECIES IN THE HUNGARIAN FLORA:  
CALAMAGROSTIS VILLOSA (CHAIX) GMEL. AND  
C. PURPUREA TRIN.

During a field study for her thesis in the Börzsöny Mts. (North Hungary) in June, 1994, the author found a grass resembling *Calamagrostis epigeios* but more slender and greenish. Following a thoroughful examination in the laboratory the plant turned out to be *Calamagrostis purpurea*. Although this plant usually occurs on marshes and fens in the Börzsöny Mts. it can be found on a ski piste in a clearance community (770 m a. s. l.). The Hungarian population is at the southern boundary of the area of this boreal species. *Calamagrostis purpurea* is an apomictic species which has arisen from amphimictic species *Calamagrostis canescens* by autopolyploidy or by hybridization with *C. epigeios* (CLARKE in TUTIN et al., 1976.).

During the revision of the Herbarium Carpato-Pannonicum of the Hungarian Natural History Museum (Dept. of Botany) DR. LAJOS FELFÖLDY identified two specimens of *Calamagrostis villosa* which were originally collected by DR. ÁDÁM BOROS on the shore of lake „Nyíres-tó”, near Csaroda in 19th July 1953, and had not been identified so far. *Calamagrostis villosa* is a montane element whose typical habitats include spruce forests and peat-bogs. Sometimes it also occurs on plains as we found in our case.

(Cím-Adress: MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, Göd, Jávorka S. u. 14., H-2131, Hungary)



## ADATOK MAGYARORSZÁG FLÓRÁJÁNAK ÉS VEGETÁCIÓJÁNAK ISMERETÉHEZ VII.\*

KEVEY BALÁZS

Elfogadva: 1995. május 20.

### Bevezető

Közleménysorozatomban hatodik részének (KEVEY 1993) kézirati lezárása óta két év telt el. Ezalatt tovább folytattam növénycönológiai kutatásaimat elsősorban a Szigetközben, az Alsó-Duna-ártéren és Dél-Dunántúlon. E munka közben – a társulástani eredmények mellett – értékes florisztikai adatokhoz is jutottam. BOROS ÁDÁM† és MILLNER PÁL† útinaplóiból, valamint hivatásos és amatőr botanikusok értesítése révén is sok új lelőhelyről szereztem tudomást. Adataikat – hogy közkinccsé váljanak – felhasználtam dolgozatomban.

### Eredmények

A Szigetköz ligeterdeiben végzett cönológiai kutatásaim (KEVEY 1993a) egyik legfontosabb eredménye a fűz-nyár ligeterdők három társulásra történő elválasztása. Eszerint az alacsony ártér mélyfekvésű, iszapos részein fűzligetek (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*), homokos és kavicsos termőhelyein pedig fekete nyárligetek (*Carduo crispi-Populetum nigrae*) helyezkednek el. Mindkettő jól elkülönül a viszonylag magasabb szinten lévő fehér nyárligetektől (*Senecio sarracenici-Populetum albae*). Utóbbi nem tévesztendő össze a tölgy-kőris-szil ligetek (*Pimpinello majoris-Ulmetum*) *Populus alba*-s konszociációjával, bár néhány *Fagetalia* faj megjelenésével kétségtelenül átmeneti jelleget mutat. A három társulás cönológiai megkülönböztetését korábban már több szerző (BECK-MANNAGETTA 1893, KNAPP 1944, SLAVNIĆ 1952, WENDELBERGER-ZELINKA 1952, TÓTH 1958) is megkísérelte. Részletes jellemzésükre egy másik dolgozatban szeretnék kitérni. A típusfelvételeket nemrég közöltem (vö. KEVEY in BORHIDI és KEVEY 1996).

Az összegyűjtött mintegy 200 florisztikai adat 76 fajra vonatkozik. Legjelentősebbek azok a felfedezések, melyek egész flóraidékre (7 faj), flórajárára (13 faj), vagy földrajzi tájegységre (46 faj) jelentenek új előfordulást. Ezekon kívül kiemelendők azok a növények (8 faj), melyek egy-egy növényföldrajzi tájon való előfordulását – hosszú idő után (50, 100, 200 év) – csak most sikerült újra megerősíteni. Alább Soó (1964–1980) sorszámai szerint ismertetem a fontosabb florisztikai adatokat.

P. 7. *Equisetum telmateia*. Ps: Pécs „Megyeri-lőtér” (MILLNER ined., VÖRÖSS 1974: 46). A DA flj-ra új! Ds: Kovácsida „Külső-Sződny” i (!). A Ds-ra új!

P. 12. *Equisetum hyemale*. Ds: Mátty „Hótedra” k (!); Felsőszentmárton „Borjános” (BORHIDI és O.-KOVÁCS ined.). A DA flj-ra új! Bogviszló „Orhidás-erdő” i (PILISI ex verb.); Szekszárd „Gemenc” (KEVEY és TÓTH ined.). Az A-Dá-re új! ÉZ: Tilaj „Zalacsányi-patak” i (!). A Z flj-ra új!

\* Készült az OTKA támogatásával (T 5425 és T 023504)

- P. 20. *Ophioglossum vulgatum*. Mfh: Bikács-Kistápé „Nyíres-erdő” (KALOTÁS ex verb.), „Kistápéi-láprét” b (LENDVAI ex verb.); Cece „Felsőmenyőd” (LENDVAI ex verb.), „Hardi-patak” b (KEVEY és LENDVAI ined.); Németskér „Látó-hegy” (KALOTÁS ex verb.). A Mf-re új! Sk: Deecs „Keskeny-erdő” m (KEVEY és TÓTH I. ined.). Kv: Gyula „Mályvádi-erdő” k (KAPOCSY – BÖLÖNI – KERTÉSZ – KEVEY – KIRÁLY – MOLNÁR ined.). A Kv-re új!
- P. 25. *Polypodium vulgare*. Vs: Ág „Vágyom-völgy”! o (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!
- P. 36. *Lastrea limbosperma*. M: Zengővárkony „Fodor-gyöp” p (FARKAS! ex litt.). DDt flv-re új! Csak néhány tő!
- P. 41. *Athyrium filix-femina*. KEVEY (in KEVEY és ALEXAY 1992: 30) a Szk néhány pontjáról közli. További újabb előfordulás: Darnózseli „Kimlei-sarok” i (!). Itt csak egyetlen fejletlen példány!
- P. 49. *Dryopteris cristata*. BS: Darány „Kusz-berek: Püpos-kút” (JUHÁSZ ined.). Mindössze két tő! BS flj-án eddig csak Zalakomár mellől került elő (vö. KEVEY in SIMON 1992: 67, KEVEY 1993: 54). Ny: Vaja „Vajai-láp” (BALOGH in SIMON 1992: 67.). Az A flv-re új!
- P. 52. *Dryopteris carthusiana*. Msz: Kölked „Külső-Béda” k (!). Csak néhány tő! Az A-Dá-re új! Th: Kisszé-kely „Kisszé-kelyi-erdő” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Th-ra új!
2. *Paeonia officinalis* ssp. *banatica*. M: Hosszúhúthéty „Csengő-hegy” s (!), „Kecskegyűr” s (!), „Nagy-mező”! (HORVÁT A. O. ex verb.), „Róka-hegy” s (!); Pécsvárad „Somos” n, s (!), „Zengő-vár” m, n, s (!).
6. *Helleborus odoratus*. Ds: Kacsóta „Felső-erdő” m (BORHIDI és KEVEY ined.). Tömeges *Helleborus dumetorum* állományon belül néhány példány. A DA flj-án eddig csak két helyről ismertük (vö. HORVÁT 1942: 73; TÓTH I. in KEVEY 1990: 86, KEVEY et al. 1992: 15; KEVEY 1993: 55).
26. *Anemone sylvestris*. Gd: Cikó „Berek-alja” (STREIT ined.). Egyetlen erdőrészben, de ott bőven! A Gd-ra új!
27. *Anemone nemorosa*. Sk: Deecs „Keskeny-erdő”! m (TÓTH I. ex verb.). Az A-Dá-re új!
28. *Anemone ranunculoides*. Sk: Deecs „Keskeny-erdő”! k, m (TÓTH I. ined.). A Sk-re új!
67. *Adonis vernalis*. Sk: Alsónyék (KARÁCSONY ined.). A Sk-re új!
92. *Sorbus torminalis*. KEVEY (in KEVEY és ALEXAY 1992: 31) a Szk-ből említi. További új adat: Feketeerdő „Házi-erdő” t, u (!).
177. *Potentilla micrantha*. V: Bisse „Pécsi-lapis” m, s (!). A V-re új!
190. *Potentilla heptaphylla*. WERNER (1990: 21) a Szk néhány pontjáról közli. További új adat: Mosonmagyaróvár „Parti-erdő” u (!).
233. *Padus avium*. A Msz-ről törlendő! (vö. KEVEY in KEVEY et al. 1992: 16). Elírás révén került közlésre!
242. *Sedum maximum*. Zs: Kaposvár „Nádasdi-erdő” (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!
262. *Ribes nigrum*. Bzs: Borsosberény „Lázlapos” l (!). Az ÉK flv-re új! BS: Rinyaszentkirály „Pollai-erdő” l (!). DDt flv-re új(!). Mindkét helyen településektől, ültetvényektől igen távol van, ezért őshonosnak tartom. Szk: Ásványváro „a Madarász-sziget Nagy-Duna felőli szegélyén, h(!); Dunakiliti „a Görgetcgi-Duna és a Nagy-Duna közötti szigeten” h(!); Dunasziget „a Hajós-sziget melletti zátonyon” f(!); Kisbajcs „a Szavai-csatorna mellékága mellett” i (!).
264. *Ribes rubrum*. Kv: Doboz „Faluhelyi-erdő” k (KEVEY – BÖLÖNI – KERTÉSZ – KIRÁLY ined.). A Kv-re új!
438. *Polygala major*. KALOTÁS (1990: 25) valószínűleg tévesen közli a Mfh-ről (Bikács-Kistápé „Ökör-hegy”). A szerző adatát FARKAS (1990: 63) is átvette. LENDVAI (ex litt.) KALOTÁS fotójáról azt állapította meg, hogy „majdnem biztosan *Polygala comosa*-ra vonatkozik”. Így az adat mindaddig mellőzendő, míg pontos bizonyítást nem nyer!
486. *Caulalis platycarpus*. V: Máriagyűd „Tenkes” (MILLNER ined.). A V-re új!
508. *Aegopodium podagraria*. Ds: Lakócsa „Gerenda-erdő” m (!); Sumony „Sumonyi-erdő” m (!). A Ds-on eddig csak egyetlen helyről ismertük (vö. KEVEY 1985: 156).
531. *Peucedanum verticillare*. BS: Babócsa „Bresztics” c (BORHIDI és KEVEY ined.); Barcs „Nagybóktól délre” (JUHÁSZ ex verb.); Vízvár „Kerep” (JUHÁSZ ex verb.). BS flj-ra új! Ds: Felsőszentmárton „Borjános” (BORHIDI

és O.-KOVÁCS ined.); Szentborbás „Ruskoc” (BORHIDI és O.-KOVÁCS ined.); Tótújfalu „Burum” (Juhász ex verb.). Az A flv-re új!

583. *Lonicera caprifolium*. Vs: Lengyel „Anna-fürdő és a Papdi-kápolna között” (TÓTH I. Zs. ex verb.). A Vs-re új! Th: Harc (KONKOLY 1977: 49). A Th-ra új! Ds: Gilvánfa „Cserdi-erdő” m (!). A Ds területén eddig csak két helyről ismertük (vö. HORVÁT 1942: 141, HORVÁT 1977: 50).

595. *Valeriana stolonifera*. Th: Kisszékely „Berek-hegy” (TÓTH I. Zs. ex litt.). KS flj-ra új!

628. *Linum flavum*. Mf: Alsószentiván „Katlan-völgy”! d (LENDVAI ex verb.); Böleske „Hadai-hegy” (ZÖRÉNYI J. ex verb.); Dunaföldvár „Gyűrűsi-völgy” (LENDVAI ex verb.); A Mf-ön MENYHÁRTH (1877: 55) óta most került újra elő! Mfh: Németskér „Barát-erdő” (LENDVAI ex litt.). A Mfh-re új!

635. *Oxalis acetosella*. Ds: Drávaiványi „Monyoró-erdő” m (!); Lakócsa „Alsó-erdő” m (!).

659. *Mercurialis perennis*. Ds: Botykapetérd „Botykai-erdő” m (!); Bűrös „Kescelóc” m (!); Csonkamindszent „Község-erdő” m (!); Dencsháza „Galambos” m (!), „Hamu-háza” m (!); Hobol „Belenfűz” m (!); Kákics „Gesnye” m (HORVÁT A. O. és KEVEY ined.); Okorág „Okorági-erdő” m (!); Sumony „Sumonyi-erdő” m (!); Várad „Sikota” m (!). A DA flj-án eddig csak egy helyről ismertük (vö. HORVÁT 1942: 103)!

674. *Euphorbia amygdaloides*. Msz: Hercegszántó „Szarvastanya” m (!), Homorud „Árok-erdő” k (KEVEY és TÓTH I. ined.). Előbbi helyen csak néhány tő, utóbbinál elég bőven! Az A-Dá-re új! Ds: Dencsháza „Galambos” m (!), „Hamuháza” m (!); Gilvánfa „Cserdi-erdő” m (!); Hobol „Belenfűz” m (!); Kacsóta „Felső-erdő” m (!); Kákics „Gesnye” m (HORVÁT A. O. és KEVEY ined.); Lakócsa „Alsó-erdő” m (!), „Gerenda-erdő” m (!); Okorág „Okorági-erdő” m (!); Sumony „Sumonyi-erdő” m (!); Várad „Sikota” m (!). A DA flj-án eddig csak három helyről került elő (vö. HORVÁT 1942: 104, 1977: 40)!

680. *Euphorbia sequieriana*. V: Nagyharsány „Szársomlyó” (MILLNER ined.); Turony (MILLNER ined.). A V-re új!

689. *Fraxinus excelsior*. KEVEY és TÓTH I. (in KEVEY et al. 1992: 17) a Msz-ről közli. További új adat: Hercegszántó „Szarvastanya” k, m (!).

707. *Vinca minor*. WERNER (1990: 23) és KEVEY (in KEVEY és ALEXAY 1992: 32) a Szk néhány pontjáról említi. További új adat: Kimle „Novákszigeti-erdő” k (!). Csak egy kis populáció a Hédervár felé vezető műút mellett erdőszélén! A Szk-re új! BORHIDI (in KEVEY et al. 1992: 17) a Msz-ről közli. További új lelőhely: Hercegszántó „Szarvastanya” k (!).

722. *Omphalodes scorpioides*. Gd: Bataapáti „Apáti-erdő: az Üvegutai-erdészház közelében” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Gd-ra új!

728. *Asperugo procumbens*. Bd: Kőkény (MILLNER ined.). A Bd-ra új!

878. *Scrophularia vernalis*. Gd: Bataapáti „Apáti-erdő” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Gd-ra új!

879. *Scrophularia scopoli*. Zs: Baranyajenő „Honti-vágás” k (!). Mindössze öt példány! A Zs-re új!

888. *Veronica scardica*. Szk: Ásványráró „Töklevíl-sziget és a Nagy-Duna közötti szigeten” f (!); Hédervár „Bokrosi-erdő” j (!). A Szk-re új!

947. *Orobancha reticulata*. WERNER (1990: 24) a Szk két pontjáról említi. További új adat: Máriakálnok „Ásvány” k (!).

951. *Orobancha hederæ*. D-T: Bácsalmás „a faluban kerítésre felfutó *Hedera helix*-en” (HORVÁTH Zs. ex verb.). Az A flv-re új!

986. *Corydalis pumila*. Vs: Lengyel „Milliomos-oldal és Solyomfészek között” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

1003. *Diplotaxis tenuifolia*. M: Pécs „Havi-hegy” (MILLNER ined.). A M-en NENDTVICH (1836: 21) óta most került ismét elő!

1069. *Arabis alpina*. Szk (KEVEY in MÉSZÁROS et al. 1994: 729): Lipót „Új-sziget és Örök-sziget között” g (!). Csak néhány tőből álló populáció! Valószínűleg a Duna mentén vándorolt le az Alpokból. Az A flv-re új! Eddig csak a Bükkből ismertük (vö. Soó 1968: 354). Típusfelvétel: Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae (400 m<sup>2</sup>). B1 szint: *Calystegia sepium* +, *Salix alba* 1, *Salix cinerea* +, *Salix purpurea* 2, *Salix triandra* +, *Salix viminalis* 4, *Solanum dulcamara* +; B2 szint: *Clematis vitalba* +, *Quercus robur* +, *Rubus caesius* +,



*Sambucus nigra* +; C szint: *Aethusa cynapium* +, *Agrostis stolonifera* +, *Angelica sylvestris* +, *Arabis alpina* +, *Arctium lappa* +, *Artemisia annua* +, *Artemisia vulgaris* +, *Aster salignus* 1, *Atriplex hastata* +, *Barbarea stricta* +, *Bidens tripartitus* 1, *Bromus sterilis* +, *Calystegia sepium* 1, *Carduus crispus* +, *Cardamine impatiens* +, *Cardamine pratensis* +, *Carex gracilis* +, *Chenopodium polyspermum* +, *Chenopodium rubrum* +, *Chrysanthemum vulgare* +, *Cirsium arvense* +, *Dactylis glomerata* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Echinochloa crus-galli* +, *Epilobium lanceolatum* +, *Erigeron canadensis* +, *Erysimum cheiranthoides* +, *Galeopsis bifida* +, *Galium aparine* +, *Galium palustre* +, *Glechoma hederacea* +, *Impatiens glandulifera* +, *Impatiens parviflora* +, *Lactuca serriola* +, *Lamium purpureum* +, *Lycopersicon esculentum* +, *Lycopus europaeus* +, *Lythrum salicaria* +, *Matricaria inodora* +, *Mentha arvensis* +, *Mentha longifolia* +, *Myosoton aquaticum* +, *Myosotis palustris* +, *Pastinaca sativa* +, *Phragmites communis* +, *Plantago major* +, *Poa annua* +, *Poa palustris* 1, *Poa trivialis* 1, *Polygonum hydropiper* 1, *Polygonum lapathifolium* +, *Polygonum mite* 2, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Ranunculus sceleratus* +, *Rorippa amphibia* 2, *Rorippa islandica* +, *Rorippa sylvestris* 1, *Rumex maritimus* +, *Rumex obtusifolius* +, *Rumex palustris* +, *Scrophularia nodosa* +, *Scrophularia umbrosa* +, *Sisymbrium loeselii* +, *Solanum dulcamara* 1, *Solanum nigrum* +, *Solidago gigantea* +, *Stellaria media* +, *Stenactis annua* +, *Symphytum officinale* +, *Taraxacum officinale* +, *Typhoides arundinacea* 1, *Urtica dioica* 2.

1073. *Nasturtium officinale*. Mf: Dég „Park-erdő”! (BOROS ined.; MAJER 1984: 65). A Mf-re új!

1081. *Malcolmia africana*. Sz: Szekszárd „a város belterületén” (TÓTH I. Zs.! ex litt.). DDT flv-re új!

1084. *Hesperis sylvestris*. Zs: Kaposvár „Szentpáli-hegy” (NOVACSEK ex litt.). A Zs-ben mintegy 200 év után most került ismét elő (vö. KITAIBEL in GOMBOCZ és HORVÁT 1939: 15). V: Nagyhasánsy „Fekete-hegy” r (!). A V-re új!

1183. *Jasione montana*. Zs: Kaposvár „Som-hegy” (NOVACSEK ex verb.). A Zs-re új!

1211. *Helichrisum arenarium*. Zs: Kaposvár „Nádasdi-erdő” (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!

1220. *Imula oculus-christi*. Mf: Dunaföldvár „Herentes-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Gyűrűsi-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Baranya-völgy” (LENDVAI ex verb.). A Mf-S flj-án MENYHÁRTH (1877: 96) óta csak most került újra elő!

1280. *Doronicum hungaricum*. Vs: Mucsi „Lengyel és Kurd közötti erdőben” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

1312. *Jurinea mollis*. Mf: Böleske „Eperjesi-dülő” (KALOTÁS ex verb.), „Leányvári-dülő” (KALOTÁS ex verb.); Dunaföldvár „Oláh-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Baranya-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Ürge-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Gyűrűsi-völgy” (LENDVAI ex verb.). A Mf-S flj-án MENYHÁRTH (1877: 104) óta csak most került ismét elő!

1470. *Dianthus superbus*. Mfh: Bikács „Akalaci-erdő” b (LENDVAI ex verb.), „Kistápéi-láprét”! b (KALOTÁS ex verb.); Cece „Kákás-tó” (LENDVAI ex verb.), „Rókás-láp” (LENDVAI ex verb.); Nagydorog „Szencs-legelő” (LENDVAI ex verb.); Németskér „Látó-hegy”! b (KALOTÁS ex verb.), „Hardi-legelő és a Hardi-patak mentén” (LENDVAI ex verb.); Tengelic „a két kastély között” (PALÁNKY ined.). A Mfh-cn MENYHÁRTH (1877: 47) óta nem közzölték!

1477. *Stellaria nemorum*. Szk: Ásványráró „Felső-Helma” h (!). A Szk-ben ez a második előfordulása (vö. KEVEY 1993: 56). T í p u s f e l v é t e l : Carduo crispus-Populetum nigrae (1600 m<sup>2</sup>). A1 szint: *Populus nigra* 3, *Salix alba* 3; A2 szint: *Acer negundo* +, *Humulus lupulus* +, *Salix alba* 2; B1 szint: *Acer negundo* +, *Calystegia sepium* +, *Humulus lupulus* +, *Ribes nigrum* +, *Sambucus nigra* 3, *Ulmus laevis* +; B2 szint: *Acer negundo* +, *Rubus caesius* 1, *Sambucus nigra* +; C szint: *Aegopodium podagraria* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Angelica sylvestris* +, *Aster salignus* +, *Bidens tripartitus* +, *Calystegia sepium* 2, *Cardamine pratensis* +, *Carduus crispus* +, *Circaea lutetiana* +, *Cirsium arvense* +, *Cucubalus baccifer* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Epilobium lanceolatum* +, *Equisetum arvense* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Ficaria gigantea* +, *Ficaria verna* +, *Galium aparine* 1, *Galium palustre* +, *Glechoma hederacea* 1, *Heracleum sphondylium* +, *Humulus lupulus* +, *Impatiens glandulifera* 1, *Impatiens noli-tangere* +, *Lamium maculatum* 1, *Lapsana communis* +, *Melandrium album* +, *Myosoton aquaticum* +, *Phragmites communis* +, *Pimpinella major* +, *Poa palustris* 1, *Poa trivialis* 1, *Polygonum mite* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex obtusifolius* +, *Stenactis annua* +, *Scrophularia nodosa* +, *Senecio fluviatilis* 1, *Solanum dulcamara* +, *Stellaria nemorum* +, *Symphytum officinale* +, *Taraxacum officinale* +, *Typhoides arundinacea* 2, *Urtica dioica* 3. Másik szigetközi lelőhelyén, Doborgaz-szigetnél (vö. KEVEY 1993: 56) az alábbi cönológiai felvételt készítettem. Rumici crispus-Salicetum purpureae (400 m<sup>2</sup>). B1 szint: *Acer negundo* +, *Calystegia sepium* +, *Populus nigra* +, *Salix alba* 4, *Salix purpurea* 2, *Salix viminalis* 2, *Sambucus nigra* +; B2 szint: *Acer negundo* +, *Clematis vitalba* +, *Populus nigra* +, *Ribes nigrum* +, *Rubus caesius* 1,



*Sambucus nigra* +; C szint: *Achillea millefolium* +, *Aethusa cynapium* +, *Agropyron caninum* +, *Agrostis stolonifera* +, *Alliaria petiolata* +, *Angelica sylvestris* +, *Arctium lappa* +, *Arrhenatherum elatius* +, *Artemisia vulgaris* +, *Aster salignus* 1, *Bidens tripartitus* +, *Bromus sterilis* +, *Calystegia sepium* 1, *Capsella bursa-pastoris* +, *Carduus crispus* +, *Chaerophyllum bulbosum* +, *Chenopodium album* +, *Chrysanthemum vulgare* +, *Cirsium arvense* +, *Cirsium vulgare* +, *Conium maculatum* +, *Crepis rheoadifolia* +, *Cucubalus baccifer* +, *Dactylis glomerata* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Echinochloa crus-galli* +, *Echium vulgare* +, *Equisetum arvense* +, *Erigeron canadensis* +, *Erysimum cheiranthoides* +, *Festuca gigantea* +, *Galeopsis bifida* +, *Galium aparinè* +, *Glechoma hederacea* +, *Impatiens glandulifera* +, *Impatiens parviflora* 1, *Lactuca serriola* +, *Lamium maculatum* +, *Lapsana communis* +, *Lolium perenne* +, *Lycopersicon esculentum* +, *Lycopus europaeus* +, *Matricaria inodora* +, *Mentha arvensis* +, *Myosoton aquaticum* 1, *Parietaria erecta* +, *Pastinaca sativa* +, *Phragmites communis* 1, *Poa palustris* 1, *Poa trivialis* 1, *Polygonum lapathifolium* +, *Polygonum mite* +, *Ranunculus repens* +, *Rorippa amphibia* +, *Rorippa sylvestris* 1, *Rumex obtusifolius* +, *Scrophularia nodosa* +, *Senecio fluviatilis* 1, *Sisymbrium loeselii* +, *Solanum dulcamara* +, *Solidago gigantea* +, *Stellaria media* +, *Stellaria nemorum* +, *Stenactis annua* +, *Symphytum officinale* +, *Taraxacum officinale* +, *Typhoides arundinacea* 1, *Urtica dioica* 3, *Valeriana officinalis* +, *Verbascum phlomoides* +, *Xanthium italicum* +.

1579. *Primula veris*. Cs: Tököl „Tököli-erdő” k (!). Mindössze három tő! A S-ra új!

1634. *Urtica kioviensis*. Ds: Matty „Hótedra” a (BORHIDI, KEVEY és O.-KOVÁCS ined.). A DA flj-ra új! Mfh: Cece „Kákás-tő” (KALOTÁS ined.); Németskér „Fekete-tő” (LENDVAI ex litt.). A D-T flj-ra új! Sk: Mözs „Vöröskereszt-nádas” (FARKAS ex litt.). Az A-Dá-re új!

1722. *Allium ursinum*. Tk: Bódvarákó „Esztrámos és Kis-hegy közötti völgyben”! l, m (SALAMON ined.). A T flj-ra új! Az ÉK flv-én eddig csak a Börzsönyből került elő (vö. KÁRPÁTI Z. in SOÓ és JÁVORKA 1951: 852, KEVEY 1979: 168). Ny: Terem „Nagyfenék”! k, m (BARTHA ex litt.). A Ny-ből eddig csak Bátorligetéről ismerjük! (vö. SOÓ 1930: 479.).

1755. *Muscari botryoides*. Zs: Kaposvár „Som-hegy” (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új! KS: Gamás „Vadéi-erdő”! (ÖTVÖS ex verb.). KS-ből eddig csak két helyről közölték (vö. HORVÁT 1943: 21).

1764. *Convallaria majalis*. KEVEY és TÓTH (in KEVEY et al. 1992: 21) a Msz-ről közli. További újabb lelőhelyek: Homorud „Szállás-erdő” k (!); Kölked „Külső-Béda” k (!).

1771. *Tamus communis*. Kv: Doboz „Faluhelyi-erdő” k (KIRÁLY – BÖLÖNY – KERTÉSZ – KEVEY – MOLNÁR ined.). Több mint 100 példány egyetlen erdőrészben. A Tt flj-ra új!

1785. *Iris sibirica*. Mfh: Németskér „Látó-hegy”! b (KALOTÁS ex verb.), „Hardi-patak”! b (KALOTÁS és LENDVAI ined.); Cece (KONKOLY 1977: 77) „Kákás-tő” (LENDVAI ex verb.), „Tégláégető” (LENDVAI ex verb.); Tengelic „Éri-patak: a két kastély között” (ZÖRÉNYI J. ex verb.). Sk: Báta „Gyűrűsalj” (TÓTH I. ex verb.). A Sk-re új!

1810. *Cephalanthera rubra*. WERNER (1990: 26) a Szk egyetlen pontjáról említi. További újabb adat: Mosonmagyaróvár „Bordacsi-erdő” (KOLTAI ex verb.).

1812. *Cephalanthera longifolia*. Sk: Bogyiszló „a Sió-töltés külső oldalán levő erdőben” (FARKAS ex litt.); Fadd „Festetics-rét” (FARKAS, ZÖRÉNYI J. és ZÖRÉNYI M. ex litt.). Mf: Sióagárd „Temető-sziget” (KALOTÁS ex verb.). A Mf-S flj-ra új! Mfh: Bikács „Felsőpuszta” (LENDVAI és ZÖRÉNYI J. ex litt.). A D-T flj-ra új!

1832. *Ophrys sphegodes*. Mf: Alsószentiván „Karcag-dűlő” (LENDVAI ex litt.); Sárkeresztúr (LENDVAI ex litt.). A Mf-ön MENYHÁRTH (1877: 174) óta most került ismét elő!

1833. *Ophrys scolopax* ssp. *cornuta*. Bhg: Budapest „Hármashatár-hegy” (NÉMETH ined.). Csak egyetlen tő! Meglepő adat, ugyanis az egykori clófordulásokat (vö. KÁRPÁTI Z. 1947: 49) az ismert termőhelyek beépítése miatt az utóbbi időben már kihaltak vélték! Így e ritkaság ma is képviseelve van a DK flv-én!

1836. *Orchis morio*. Szk: Sérfenyősziget „a kavicsbányánál” (HORVÁTH K. ex verb.). Mf: Alsószentiván „Tóház” (LENDVAI ex verb.). Mfh: Bikács-Kistápé (BOROS ined.); Nagydorog „a bikácsi műút keleti oldalán” (KALOTÁS ex verb.); Németskér „Látó-hegy” (KALOTÁS ined.), „Hardi-legelő” (LENDVAI ex verb.); Tengelic „Éri-patak” (KALOTÁS és ZÖRÉNYI J. ined.). A Mfh-re új! Vs: Ág „Vágyom-völgy” (TÓTH I. Zs. ex litt.). A Vs-re új!

1837. *Orchis coriophora*. Zs: Bőszénfa „Ropolyi-erdő – Enyezd” (HORVÁTH J. ex litt.). A Zs-re új!

1838. *Orchis ustulata*. Mf: Böleske „Eperjesi-dűlő” (STREIT ex verb.); Dunaföldvár „Baranya-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Gyűrűsi-völgy” (KALOTÁS ex verb.); Alsószentiván „Katlan-völgy” (LENDVAI ex verb.), „Kerék-hegy” (LENDVAI ex verb.). A Mf-ről eddig csak egy helyről közölték (vö. KALOTÁS in KEVEY 1990: 93)!

1841. *Orchis militaris*. Mfh: Cece „Kákás-tó” (LENDVAI ex verb.), „Rókás-tó” (LENDVAI ex verb.), „Téglacégető” (LENDVAI ex verb.), „a Sárvíz mentén” (LENDVAI ex verb.); Bikács „Kistápei-láprét”! b (LENDVAI ex verb.); Németskér „Látó-hegy” (KALOTÁS ex verb.). A Mfh-re új! Sk: Fadd „Festetics-rét” (ZÖRÉNYI J. ex verb.). A Sk-re új! Zs: Bőszénfa „Ropoly – Kardosfa” (NOVACSEK ex litt.); Kaposvár „Som-hegy” (HORVÁTH J. ex litt.); Simonfa „Temető” (NOVACSEK ex litt.); Szenna „Lipótfá – Denna” (NOVACSEK ex litt.). BS flj-ra új!

1842. *Orchis purpurea*. Mf: Sióagárd „Temető-sziget” (KALOTÁS ex verb.). Mfh: Németskér „Barát-erdő” (KALOTÁS ex verb.). Gd: Bataapáti „Apáti-erdő” (TÓTH I. Zs. ex verb.), „Fenyves-tető” (TÓTH I. Zs. ex verb.). A Gd-ra új!

1845a. *Orchis laxiflora* ssp. *palustris*. Zs: Szenna „Lipótfá – Denna” (HORVÁTH J. ex litt.); Kaposvár „Nádasdi-völgy” (NOVACSEK ex litt.). A Zs-re új! Mfh: Cece „Kákás-tó” (LENDVAI ex verb.), „Téglacégető” (LENDVAI ex verb.), „Hardi-patak” (LENDVAI ex verb.); Nagydorog „Szenes-legelő” (LENDVAI ex verb.); Németskér „Látó-hegy” (KALOTÁS ex verb.), „Hardi-legelő” (LENDVAI ex verb.), „Hardi-patak” (LENDVAI ex verb.), „Látó-hegy” (LENDVAI ex verb.); Szedres „Hidjapuszta: a horgásztó mellett” (KALOTÁS ex verb.); Tengelic „Éri-patak: a két kastély között” (ZÖRÉNYI J. ex verb.). A Mfh-re új!

1845b. *Orchis laxiflora* ssp. *elegans*. Zs: Szenna „Lipótfá – Denna” (NOVACSEK ex litt.). A Zs-re új!

1852. *Anacamptis pyramidalis*. Zs: Kaposvár „Nádasdi-völgy” (NOVACSEK ex litt.). A Zs-ből (Gálosfa) mintegy 200 éve köztölték utoljára (vö. KITAIBEL in GOMBOCZ és HORVÁTH 1939: 44). V: Nagyharsány „Szársomlyó” c (KEVEY, SZÁRAZ és SZOLLÁT ined.).

1854. *Liparis loeselii*. Ny: Vaja „Vajai-láp” (BALOGH ined.). A Ny flj-ra új!

2102. *Milium effusum*. Msz: Hercegszántó „Szarvas-tanya” m (!); Kölked „Alsó-Béda” k (!). A hazai Dá-re új! Ds: Denesháza „Galambos” m (!), „Hamuháza” m (!); Drávaiványi „Monyoró-erdő” m (!); Gilvánfa „Cserdi-erdő” m (!); Kacsóta „Felső-erdő” m (!); Kákics „Gesnye” m (HORVÁTH A. O. és KEVEY ined.); Lakócsa „Alsó-erdő” m (!); Sumony „Sumonyi-erdő” m (!); Várad „Sikota” m (!). A DA flj-án eddig csak három helyről ismertük (vö. HORVÁTH 1976: 24). Kv: Doboz „Falu helyi-erdő” k (KEVEY – BOLONI – KERTÉSZ – KIRÁLY – MOLNÁR ined.). A Kv-re új!

2136. *Arum alpinum*. ÉZ: Vindornyaszlós „Alsó-erdő” m (!), „Felső-erdő” m (!). A Z flj-ra új!

Fenti adatok közül kiemelendő az Alföld flóra vidékére (Eupannonicum) új *Dryopteris cristata*, *Peucedanum verticillare*, *Orobancha hederæ* és *Arabis alpina*, az Északi-középhegység (Matricum) és Dél-Dunántúl (Praeillyricum) flóraidékére egyaránt új *Ribes nigrum*, valamint Dél-Dunántúl flóraidékén (Praeillyricum) eddig ismeretlen *Lastrea limbosperma* és *Malcolmia africana*. Hasonló jelentőségű a Dunántúli-középhegység flóraidékéről (Bakonyicum) már kihaltnak vélt *Ophrys scolopax* ssp. *cornuta* előkerülése.

Itt szeretném felhívni a tisztelt olvasók figyelmét három kissé nehezebben elérhető dolgozatra (WERNER 1990, KEVEY és ALEXAY 1992; KEVEY et al. 1992), melyekben első-sorban a Szigetközre, a Hanságra és a Mohácsi-szigetre vonatkozóan számos új növényelfordulás került közlésre. Ezek ismételt publikálása felesleges volna, ezért itt csak felsorolom a legfontosabb – tájegységekre új – fajokat.

Szk: *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Batrachium fluviatilis*, *Polygala amarella*, *Oxalis acetosella*, *Gentiana crutiata*, *Gentianella austriaca*, *Vinca herbacea*, *Pedicularis palustris*, *Pyrola rotundifolia*, *Cirsium palustre*, *Cirsium rivulare*, *Hieracium sylvaticum*, *Hieracium maculatum*, *Hieracium umbellatum*, *Ornithogalum pyramidale*, *Iris spuria*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis laxiflora* ssp. *palustris*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Carex appropinquata* stb. (vö. WERNER 1990, KEVEY és ALEXAY 1992). H: *Ribes uva-crispa*, *Ribes rubrum*, *Vinca minor*, *Corydalis pumila*, *Pyrola rotundifolia*, *Cirsium rivulare* stb. (vö. WERNER 1990). Msz: *Ophioglossum vulgatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Marsilea quadrifolia*, *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus sceleratus*, *Nuphar luteum*, *Malus sylvestris*, *Cerasus avium*, *Astragalus glycyphyllos*, *Vicia dumetorum*, *Epilobium montanum*, *Circaea lutetiana*, *Acer pseudo-platanus*, *Acer platanoides*, *Impatiens noli-tangere*, *Hedera helix*, *Cornus mas*, *Cephalaria pilosa*, *Tilia cor-*

*data, Ajuga reptans, Galeopsis pubescens, Stachys sylvatica, Scrophularia nodosa, Viola odorata, Viola cyanea, Viola hirta, Echinocystis lobata, Hypericum hirsutum, Inula conyza, Mycelis muralis, Loranthus europaeus, Cucubalus baccifer, Moehringia trinervia, Herniaria hirsuta, Primula vulgaris, Parietaria erecta, Corylus avellana, Betula pendula, Hydrocharis morsus-ranae, Polygonatum latifolium, Polygonatum multiflorum, Orchis purpurea, Chlorocyperus glomeratus, Carex divulsa, Carex remota, Carex pseudo-cyperus, Agropyron caninum, Arum maculatum, Wolffia arrhiza* stb. (vö. KEVEY et al. 1992).

## Rövidítések

### a) Földrajzi és növényföldrajzi tájegységek neveinek rövidítései

A-Dá: Alsó-Duna-ártér, A flv: Alföld flóraidéke (Eupannonicum), Bd: Baranyai-dombság, Bhg: Budai-hegység, BS: Belső-Somogy, BS flj: Belső-Somogy flórajárása (Somogyicum), Bzs: Börzsöny, Cs: Csepel-sziget, Dá: Duna-ártér, DA flj: Déli-Alföld flórajárása (Titelicum), DDt flv: Dél-Dunántúl flóraidéke (Praellyricum), DK flv: Dunántúli-középhegység flóraidéke (Bakonyicum), Ds: Dráva-sík, D-T: Duna-Tisza köze flórajárása (Praematricum), ÉK flv: Északi-középhegység flóraidéke (Matricum), ÉZ: Észak-Zala, Gd: Geresdi-dombság, H: Hanság, KA flj: Kis-Alföld flórajárása (Arrabonicum), KS: Külső-Somogy, KS flj: Külső-Somogy flórajárása (Kaposense), Kőrös-vidék, M: Mecsek, Mf: Mezőföld, Mfh: Mezőföldi-homokvidék, Mf-S flj: Mezőföld és Solti-síkság flórajárása (Colocense), Msz: Mohácsi-sziget, Ny: Nyírség, Ny flj: Nyírség flórajárása (Nyírségense), Ps: Pécsi-síkság, S: Solti-síkság, Sk: Sárköz, Szk: Szigetköz, Th: Tolnai-hegyhát, T flj: Tornai flórajárás (Tornense), Tk: Torna-karszt, Tiszántúl flórajárása (Crisicum), V: Villányi-hegység, Vs: Völgyesség, Z flj: Zalai flórajárás (Saladiense), Zs: Zselic.

### b) Növénytársulásnevek rövidítései

a: mocsári gyékénytársulás (Thelypteridi-Typhetum), b: kékperjés láprét (Molinietum coeruleae), c: lejtősztyepp (Cleistogeni-Festucetum rupicolae), d: löszpusztarét (Salvio-Festucetum rupicolae), e: ártéri gyomnövényzet (Rudbeckio-Solidaginetum), f: csigolya bokorfűzes (Rumici crisp-Salicetum purpureae), g: mandulalevelű bokorfűzes (Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae), h: nyárliget (Senecio sarracenici-Populetum albae, Carduo crisp-Populetum nigrae), i: fűzláp (Calamagrostio-Salicetum cineruae), j: égerláp (Carici acutiformis-Alnetum), k: tölgy-kőris-szil ligeterdő (Fraxino pannonicae-Ulmetum, Pimpinello majoris-Ulmetum, Knautio drymeiae-Ulmetum), l: égerliget (Aegopodio-Alnetum, Carici pendulae-Alnetum), m: gyertyános-tölgyes (Quercu robori-Carpinetum, Quercu petraeae-Carpinetum, Asperulo taurinae-Carpinetum, Helleboro dumetorum-Carpinetum), n: törmelék-lejtő-erdő (Tilio argenteae-Fraxinetum), o: szurdokerdő (Scutellario-Aceretum), p: mészkerülő tölgyes (Castaneo-Quercetum petraeae), r: karsztbokorerdő (Inulo spiracifoliae-Quercetum virgilianae), s: cseres-tölgyes (Potentillo micranthae-Quercetum dalechampi), t: zárt száraz tölgyes (Convallario-Quercetum roboris, Piptathero-Quercetum roboris), u: nyílt száraz tölgyes (Festuco-Quercetum roboris, Peucedano alsatici-Quercetum roboris).

### c) Egyéb rövidítések

ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés),  
ex verb.: ex verbis (szóbeli közlés),  
ined.: ineditum (kiadatlan közlés),

#### ! 1. lelőhelynév után

- a) szabadon: a szerző által említett helyen a növényt magam is megtaláltam,
- b) zárójelben: a növényt magam láttam,

#### 2. személynév után: a szerző herbáriumi példányát láttam.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki azoknak a hivatásos és amatőr kutatóknak, akik közöletlen adataikat önzetlennél rendelkezésemre bocsátották, s ezáltal gazdagították dolgozatom tartalmát: BALOGH MÁRTON, BARTHA DÉNES, BORHIDI ATTILA, BÖLÖNI JÁNOS, FARKAS SÁNDOR, HORVÁT ADOLF OLIVÉR, HORVÁTH JÓZSEF, HORVÁTH



KÁROLY, HORVÁTH ZOLTÁN, JUHÁSZ MAGDOLNA, KALOTÁS ZSOLT, KAPOCSI JUDIT, KERTÉSZ ÉVA, KIRÁLY GERGELY, KOLTAI GÁBOR, LENDVAI GÁBOR, MILLNER PÁL<sup>†</sup>, MOLNÁR ZSOLT, NÉMETH FERENC, NOVACSEK PÉTER, OROSZNÉ-KOVÁCS ZSUZSANNA, ÖTVÖS KÁROLY, PALÁNKY JÁNOS, PILISI EDIT, SALAMON GÁBOR, STREIT BÉLA, SZÁRAZ PÉTER, SZOLLÁT GYÖRGY, TÓTH IMRE, TÓTH ISTVÁN ZSOLT, ZÖRÉNYI JÁNOS, ZÖRÉNYI MIKLÓS.

## IRODALOM – LITERATURE

- BECK-MANNAGETTA, G. 1893: Flora von Niederösterreich III. – Wien.
- BORHIDI A. – KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. The forest communities. – In: Critical revision of the Hungarian plant communities (BORHIDI A., ed.). Janus Pannonius University, Pécs pp. 95–138.
- FARKAS S. 1990: Tolna megye védett növényei. – Szekszárd.
- GOMBOCZ E. – HORVÁT A. O. 1939: Kitaibel Pál Baranyában. – Ciszterci Rend pécsi Nagy Lajos gimn. Ért. (1938–1939): 21–72.
- HORVÁT A. O. 1942: A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete 2. A Mecsekhegység és környékének flórája. – Pécs.
- HORVÁT A. O. 1943: Külsősomogy és környékének növényzete. – Borbásia 6: 1–70.
- HORVÁT A. O. 1976: Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez (1942–1971): III. – Dunántúli Dolg. 10: 23–46.
- HORVÁT A. O. 1977: Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez (1942–1971): II. – Janus P. Múz. Évk. 19 (1974): 37–55.
- KNAPP, R. 1944: Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete VI. (Auen- und Quellwälder). Halle/Saale.
- KALOTÁS Zs. 1990: A tolnai Mezőföld természeti kincsei. – Veszprém.
- KÁRPÁTI Z. 1947: Megjegyzések és adatok Budapest és környékének flórájához. – Borbásia 7: 45–57.
- KEVEY B. 1979: Az *Allium ursinum* L. magyarországi elterjedése. – Bot. Közlem. 65 (1978): 165–175.
- KEVEY B. 1981, 1983, 1985, 1988, 1990, 1993: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez I. – Bot. Közlem. 67 (1980): 179–182.; II. – Bot. Közlem. 70 (1983): 19–23.; III. – Bot. Közlem. 72: 155–158.; IV. – Bot. Közlem. 74–75 (1987–1988): 93–100.; V. – Bot. Közlem. 76 (1989): 83–96.; VI. – Bot. Közlem. 80: 53–60.
- KEVEY B. 1993a: A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. – Kandidátusi értekezés (kézirat).
- KEVEY B. – ALEXAY Z. 1992: Adatok a Szigetköz flórájához. – Acta Ovariensis 34: 29–37.
- KEVEY B. – O.-KOVÁCS Zs. – TÓTH I. – BORHIDI A. 1992: Adatok a Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet flórájához. – Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat 6: 13–25.
- KONKOLY L. 1977: Délmezőföld gyomflórája. – Egyetemi doktori értekezés (kézirat).
- MAJER A. 1984: Dég és környékének természetes növénytakarója. – In: Dég, Honismereti és természetrajzi tanulmányok (Szerk.: FÁKLYA Cs. – VEREBICS G.). Dég.
- MENYHÁRTH L. 1877: Kalocsa vidékének növénytenyésztése. – Budapest.
- MÉSZÁROS F. – SIMON T. – RONKAY L. – VIDA A. – BÁLDI A. 1994: The Characterisation of and the Threat to Terrestrial and Partially Aquatic Habitats, The Impact of GNBS and within that, of Variant C – Counter-Memorial Republic Hung. Annexes 4/2: 725–745.
- NENDTIVICH K. 1836: Dissertatio inaug. historico-naturalis exhibens enumerationem plantarum in territorio Quinque-Ecclesiensi sponte crescentium. – Budae.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. – Budapest.
- SLAVNIČ, Z. 1952: Nizinske šume vojvodine. – Zbornik Matice Srpske. Sveska 2. Seria Prirodnih Nauka: 1–22.
- TÓTH I. 1958: Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. – Erd. Kut. 1958/1–2: 77–160.
- SOÓ R. 1930: Buchbesprechung [BOROS Á.: Beiträge zur Flora der Nyírség. – Magy. Bot. Lapok 23 (1925): 87–90]. – Bot. Centralbl. 157: 479.
- SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. – Budapest.
- SOÓ R. – JÁVORKA S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve II. – Budapest.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974: Néhány újabb adat Baranya flórájához 3. – Bot. Közlem. 61: 45–46.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E. 1952: Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. – Wels.
- WERNER E. 1990: A Felső-Szigetköz néhány botanikai értéke. – Mosonmagyaróvári Kossuth L. Gimn. Évk. 1989–1990: 20–29.



ANGABEN ZUR KENNTNIS DER FLORA UND  
VEGETATION UNGARNS VII.

B. Kevey

Diese Publikation enthält etwa 200 floristische Angaben über 76 Pflanzenarten größtenteils bezüglich der verschiedenen Regionen von Transdanubien (Szigetköz, Nieder-Donau Überschwemmungsgelände, Süd-Transdanubien, usw.). Die bedeutendsten sind die Entdeckungen die auf dem ganzen Florengebiet (7 Arten), Florenkreis (13 Arten), oder in der geographischen Region (46 Arten) neues Vorkommen bedeuten. Außerdem sind die Pflanzen (8 Arten) hervorzuheben die nach langer Zeit wieder entdeckt worden sind. Eines der wichtigsten Ergebnisse der Vegetationsforschungen die in den Auenwäldern der Überschwemmungsgelände durchgeführt werden ist die Trennung der Weiden-Pappel Auenwälder (*Salicetum albae-fragilis*) auf Assoziationen. (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*, *Carduo crispum-Populetum nigrae*, *Senecio sarracenici-Populetum albae*).

(Cím-Adresse: H-7624 Pécs, JPTE Növénytani Tanszék Ifjúság u. 6.)



## RITKA MOHAFAJOK A MAGYARORSZÁGI BODROGKÖZBEN

TUBA ZOLTÁN – KIS GABRIELLA

Elfogadva: 1995. január 27.

A Bodrogeköz növényföldrajzilag az Alföld flórávidék Észak-Alföld flórájárásába (Samicum) tartozik (SIMON 1969). A Sárospatak és Vajdácaska közötti Long-erdő (EGEY A. in TUZSON: Flora exsiccata; HARGITAI 1938) és a viszonylag kis területet felölelő Bodrogeköz (BODROGKÖZY 1962, 1990) kivételével a magyarországi Bodrogeköz területét botanikai szempontból egészen napjainkig (TUBA 1994, 1995) nem ismertük. Ugyan találunk szórványos florisztikai utalásokat másoktól is, de ezek vagy szintén az említett két kis területre (Bodrogeköz és Long-erdő) korlátozódnak, vagy ha netán más területét érintik, akkor csak néhány adatot tartalmaznak és/vagy különösebb jelentőséggel nem bíró növényekre vonatkoznak (CHYZER 1905; MARGITAI 1927; KISS 1939; SIMON 1950; DÉVAI 1975). Ennek oka, hogy fenti munkák a földrajzi szomszédság miatt elsődlegesen a Zempléni (Eperjes-Tokaji) hegység növényzetével foglalkoznak.

A Bodrogeköz magyarországi részének virágtalan növényei pedig mind a mai napig teljességgel ismeretlenek. Ez sajnos nem tekinthető meglepőnek, hiszen az egész észak-alföldi flórájárásból csupán a bereg-szatmári terület – számos kuriózumszámba menő elemet is felmutató – mohafióráját ismerjük (SIMON 1957). Ugyanakkor a Bodrogeközben ezideig mindössze három mohafióról van tudomásunk BOROS ÁDÁM Magyarország mohafióráját és mohaföldrajzát leíró összegző művéből (1968). A *Neckera besseri*-t a Long-erdőből, a *Riccia fluitans*-t és a *Ricciacarpus natans*-t pedig a Cigánd melletti Pallagcsa nevű „láp”-ról említi. A Bodrogeköz flórájának és vegetációjának kutatása keretében 1979-től elkezdtek a terület mohafiórájának a feltárását is. A következőkben azon mohafajok bodrogeközbeli listáját és előfordulását közöljük, melyek Magyarországon vagy alföldi viszonylatban igen ritka vagy ritka előfordulású fajnak tekinthetők.

### Eredmények

A Bodrogeköz magyarországi részének igen ritka vagy ritka előfordulású mohafajai:

#### HEPATICAE

#### RICCIACEAE

1. *Riccia huebeneriana* LINDENB. Kenézlő-Zalkod között: Gice-tó (parti iszapon)
2. *Riccia rhenana* LORBEER in. K. MÜLL. Nagyhomok: Detka-dűlő (*Salicetum albae-fragilis* kiszáradó talaján) és Órhegy (*Caricetum acutiformis-ripariae*)

#### METZGERIACEAE

3. *Metzgeria furcata* (L.) DUM. var. *uvulva* NEES Ricse: Somlyó-erdő (*Fraxino pannonicac-Ulmetum*)

## LOPHOCOLEACEAE

4. *Lophocolea heterophylla* (SCHRAD.) DUM. Ricsé, Révleányvár (Fraxino pannonicac-Ulmetum), Lácacséke-Dámóc (füzláp és Caricetum elatae), Dámóc: égerláp

## MUSCI

### POLYTRICHACEAE

5. *Polytrichum juniperinum* (WILLD.) HEDW. Révleányvár: Fraxino pannonicac-Ulmetum, Zemplénagárd: Vadaskert (ültetett tölgyes)

### DICRANACEAE

6. *Dicranum scoparium* HEDW. Ricsé: Somlyó-erdő (Fraxino pannonicac-Ulmetum)  
7. *Orthodicranum montanum* (HEDW.) LOESKE Ricsé: Pap-erdő (Quercó petracae-Carpinetum)

### FISSIDENTACEAE

8. *Fissidens taxifolius* HEDW. Ricsé: Somlyó-erdő (Fraxino pannonicac-Ulmetum), Ricsé: Pap-erdő (Quercó petracae-Carpinetum), Long-erdő (Quercó petracae-Carpinetum), Kenézlő- Tisza-part (Salicetum albac-fragilis és Fraxino pannonicac-Ulmetum)

### POTTIACEAE

9. *Weissia hedwigii* CRUM. Bodrozug: „Gelin erdő” (Salicetum albac-fragilis)

### NECKERACEAE

10. *Homalia trichomanoides* (HEDW.) B. S. G. Ricsé: Pap-erdő (Quercó petracae-Carpinetum), Ricsé – Révleányvár között (Fraxino pannonicac-Ulmetum), Long-erdő (Quercó petracae-Carpinetum), Ricsé: Somlyó (Fraxino pannonicac-Ulmetum).

### AMBLYSTEGIACEAE

11. *Campylium polygamum* (BSG) JENS. Lácacséke-Dámóc (Füzláp és Caricetum elatae)

### BRACHYTHECIACEAE

12. *Brachythecium glareosum* (SPR.) B. S. G. Révleányvár (Fraxino pannonicac-Ulmetum)  
13. *Brachythecium mildeanum* (SCHIMP.) SCHIMP. Nagyhomok: Hatház-tanya (Agrostetum albac), Bodrozug: „Gelin erdő” (Salicetum albac-fragilis).  
14. *Eurhynchium schleicheri* (HEDW. f.) LOR. Ricsé – Révleányvár között (Fraxino pannonicac-Ulmetum), Zemplénagárd: Vadaskert (ültetett tölgyes)

### ENTODONTACEAE

15. *Pterygynandrum filiforme* (TIMM.) HEDW. Kenézlő – Tiszapart (Salicetum albac-fragilis és Fraxino pannonicac-Ulmetum)

Nevezéktan: ORBÁN és VAJDA (1983).

## Összefoglalás

Munkánkban a Bodroköz magyarországi részének országosan vagy alföldi viszonylatban igen ritka és vagy ritka mohafajainak listáját és előfordulását közöljük. A 15 faj közül 3 (*Riccia huebeneriana*, *Riccia rhenana*, *Orthodicranum montanum*) az egész országban ritka. Három faj (*Campylium polygamum*, *Eurhynchium schleicheri*, *Pterygynandrum filiforme*) alföldi előfordulása nagyon ritka, míg a többi faj az egész Alföldön



ritka előfordulását. Közülük két faj (*Brachythecium glareosum*, *Brachythecium mildeanum*) ugyan az egész országban előfordul, de ennek ellenére nem gyakori.

#### Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönettel tartozunk DR. ORBÁN SÁNDORNAK a mohák meghatározásában nyújtott segítségért, DR. BODROGKÖZY GYÖRGYNEK pedig munkánk lelkes támogatásáért. Jelen munkát 1980 és 1984 között a Tiszakutató Munkabizottság, 1991-től pedig az 5337-es OTKA project támogatta.

#### IRODALOM – LITERATURE

- BODROGKÖZY GY. 1962: Das Leben der Tisza XVIII. Die Vegetation des Theiss-Wellenraumes. I. Zöologische und Ökologische Untersuchungen in der Gegend von Tokaj. Acta Univ. Szeged. Acta Biol. 8: 3–44.
- BODROGKÖZY GY. 1990: Hydroecological relations of littoral, marsh and meadow association at Bodrogzug. Tiscia (Szeged) 25: 31–57.
- BOROS Á. 1968: Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- CHYZER K. 1905: Adatok Észak-Magyarország, különösen Zemplén megye és Bártfa sz. kir. város flórájához. Magy. Bot. Lapok, 4: 304–331.
- DÉVAI GY. 1975: Die Libellen- (Odonata-) Fauna der toten Flussarme der Bodrog bei Sárospatak. Teil IV. Die Vegetation des Bodrog-Flussgebietes bei Sárospatak und Végardó. Acta Biol. Debrecina, 12: 91–100.
- EGEY A. in TUZSON J: Flora exsiccata planitie Hungaricae.
- HARGITAI Z. 1938: A Long-erdő és vegetációja. Acta. Geobot. Hung. 2: 142–149.
- KISS Á. 1939: Adatok a Hegyalja flórájához. Bot. Közl. 36: 181–273.
- MARGITAI A. 1927: Adatok az Északkeleti Felvidék flórájához. Bot. Közl. 24: 154–165.
- ORBÁN S. – VAJDA L. 1983: Magyarország mohafiórájának kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON T. 1950: Montán elemek az Észak-Alföld flórájában és növénytakarójában. Ann. Biol. Univ. Debr. 1: 146–174.
- SIMON T. 1957: Die Wälder des nördlichen Alföld. Die Vegetation und ungarischen Landschaften I. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON T. 1969: Természetes növényzet. In: A tiszai Alföld, (Szerk.: PÉCSI M.), pp. 55–60, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TUBA Z. 1994: A Bodrogek növényföldrajza. Észak- és Kelet-Magyarországi Földrajzi Évkönyv, 187–196.
- TUBA Z. 1995: Overview of the flora and vegetation of the Hungarian Bodrogek. – Tiscia 29: 11–17.

#### RARE BRYOPHYTE SPECIES IN THE HUNGARIAN BODROGKÖZ

Z.Tuba<sup>1</sup> – G. Kis<sup>2</sup>

A list of very rare and rare bryophytes in the Hungarian Bodrogek (the alluvial plain of the rivers Bodrog and Tisza in the North Hungarian Plain) is presented. Rare refers to either rare occurrence in Hungary or in the Lowlands of Hungary. Of the fifteen species three (*Riccia huebeneriana*, *Riccia rhenana*, *Orthodicranum montanum*) are rare in Hungary. The occurrence of *Campylium polygonum*, *Eurynchium schleicheri*, *Pterygandrum filiforme* in Lowland is very rarely recorded. The rest of the species are rare in all lowland habitats. Two species (*Brachythecium glareosum*, *Brachythecium mildeanum*) have been recorded from all parts of the country, but their abundance is low everywhere including the Lowlands.

(Cím – Address: <sup>1</sup>Növényélettani Osztály, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, H-2103 Gödöllő; <sup>2</sup>Növénytani Tanszék, Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, H-3301 Eger, Pf.: 43., Hungary)



## A HOMOKI SZUKCESSZIÓ SOROZAT TAGJAI ÉS A W INDIKÁTOR SZÁMOK KÖZÖTTI KAPCSOLAT

PRÉCSÉNYI ISTVÁN

elfogadva: 1994. október 22.

A homoki szukcesszió sorozat és a W számok közötti interakciót ZÓLYOMI és munkatársai mutatták ki (ZÓLYOMI et al. 1987–88). Az interakció ebben az esetben azt jelenti, hogy a szukcesszió egymásután következő tagjai esetén a W számmal jellemzett fajok száma nem azonos módon változik.

A következőkben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a szukcesszió sorozat melyik tagja melyik W számhoz (számokhoz) áll a legközelebb, melyikkel mutat rokonságot.

### Anyag és módszer

A szukcesszió sorozat tagjai: Brometum tectorum → Festucetum vaginatae → Festucetum sulcatae → Junipereto-Populetum → Convallario-Quercetum (ZSOLT 1943).

A W számokat (ZÓLYOMI et al. 1967) a következő módon csoportosítottuk: 0: igen szélsőségesen száraz; 1: igen száraz és száraz; 3: mérsékeltén száraz és mérsékeltén friss; 5: friss és mérsékeltén nyirkos és 7: nyirkos és mérsékeltén nedves talajon gyakori fajok.

Az alkalmazott eljárás az ún. koncentrációs elemzés (FÜSTÖS és KOVÁCS 1989), amelynek célja objektumok (csoportok) és változók (jellemzők) közötti kapcsolat, „rokonság” kiderítése. Az eljárást azért is hasznosnak tartjuk, mert figyelembe veszi esetünkben a cönológiai felvételeknek a számát, ami nem minden esetben azonos.

Feltételezhető, hogy az ismertetett eljárás a régebben közölt felvételek újból történő feldolgozásakor hasznos lehet.

Az eljárást a Függelékben részletesen ismertetjük.

### Eredmények

A részletes analízis előtt  $\chi^2$ -próbával megvizsgáltuk, hogy a változók (W számok), az objektumok (társulások) és a blokkok (pl. Brometum W 0) homogéneknek tekinthetők-e.

A változók, az objektumok és a blokkok között heterogenitás tapasztalható (1. táblázat).

A kanonikus korrelációk közül csak az első volt megbízható,  $R_1 = 0,5566$  ( $\chi^2 = 116,79$ ;  $df = 7$ ). Ez arra mutat, hogy egy faktorpárnak van szerepe ( $x_1$  és  $y_1$ ; 1. ábra).

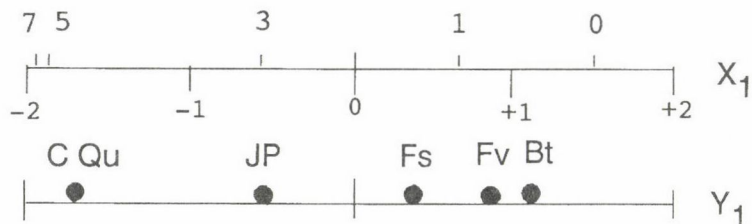
Az  $y_1$  tengelyen a „gyep” társulások a kezdőponttól jobbra, a „fás” társulások balra helyezkednek el. Az  $x_1$  tengelyen a „száraz” termőhelyeken gyakori fajok az egyik oldalon állnak (W 0 és 1) míg a „friss-nedves” termőhelyen gyakori fajokat jelző csoportok (W 3, 5 és 7) pont az ellenkező szakaszon találhatók.

A fás társulások élesebben elkülönülnek, mint a gyeptársulások ( $y_1$  tengely).

A Brometum és a Festucetum vaginatae egymás mellett való elhelyezkedése közeli „rokonságukra” utalhat. Az igen szélsőségesen száraz termőhelyen gyakori fajok (W 0) és a Brometum áll közel egymáshoz. Nagyon közel helyezkedik el az igen száraz és a száraz termőhelyen gyakori fajok csoportja (W 1) a Festucetum vaginatae-hoz. Ettől a csoporttól (W 1) majdnem azonos távolságra áll a Brometum és a Festucetum sulcatae, a Brometum a tengely „száraz”, a Festucetum sulcatae a tengely „nedves” irányából. A Festucetum sulcatae-nak a kezdőponthoz való közelsége arra mutat, hogy a társulás „átmeneti” helyzetben lehet.

Megleő a Junipereto-Populetum és a mérsékeltén száraz-mérsékeltén friss csoport (W 3) nagy közelsége, és a W 5-7 csoporttól, valamint a Convallario-Quercetumtól való nagy távolsága. Úgy tűnik, hogy a Junipereto-Populetum és „átmeneti” helyzetben lévő, nemcsak a Festucetum sulcatae.

Annak bemutatására, hogy a felvételek számának figyelembe vétele mennyire befolyásolja az eredményeket elvégeztük az elemzést a felvételek számának figyelembe vétele nélkül is (2. ábra). Az objektumok és a változók az előbbihez hasonló sorrendben helyezkednek el. Azonban pl. a Convallario-Quercetum fa mérsékeltén száraz (W 3) blokkhoz kerül közelebb, míg a friss (W 5) és nyirkos (W 7) változók egyedül állnak. Az objektumok szűk intervallumba zsúfolódnak össze.

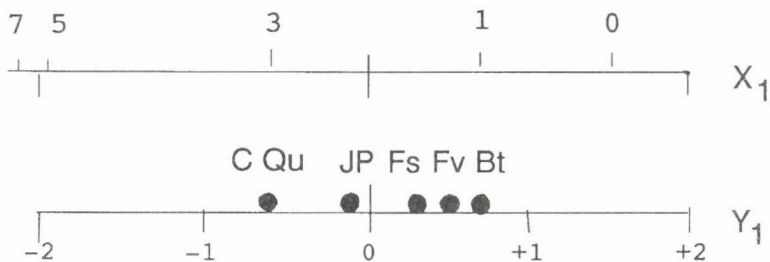


1. ábra. A változók (W számok;  $x_1$ ) és objektumok (társulások;  $y_1$ ) elhelyezkedése kanonikus faktor térben.

Korrigált gyakoriságok (Bt: Brometum tectorum; Fv: Festucetum vaginatae; Fs: Festucetum sulcatae;

JP: Junipereto-Populetum; CQu: Convallario-Quercetum)

Figure 1. Position of variables (W numbers) and objects (communities) in canonical factor space. Corrected frequencies (W 0: extremely dry soil; W 1: very dry and dry soil; W 3: moderately dry and moderately fresh soil; W 5: fresh and moderately humid soil; W 7: humid and wet soil)



2. ábra: A változók (W számok) és objektumok (társulások) elhelyezkedése a kanonikus faktortérben.

Korrigálatlan gyakoriságok

Figure 2. Position of variables (W numbers) and objects (communities) in canonical factor space.

Uncorrected frequencies



## Összefoglalás

Az ún. koncentrációs elemzést ismertetjük, amelynek a célja objektumok és változók közötti „rokonság” kiderítése. Az eljárás a kanonikus latens változóknak, faktoroknak a kikeresésén alapul, amelyek az objektumok és a változók csoportjai közötti különbözőségeket magyarázzák. Egy példán mutatjuk be az eljárást. A példában azt vizsgáltuk, hogy a homoki szukcesszió osorozat tagjai és a W számok közül melyek állnak egymáshoz közel. Az objektumok (társulások) és a változók (W számok) sorrendje megfelel az ismertnek. A várákozásnak megfelelően a Brometum és az igen száraz-száraz termőhelyen gyakori fajok csoportja került egymáshoz közel, a tengely másik végén a friss-nyirkos termőhelyen gyakori fajok csoportja található a Convallario-Quercetum közelében. Feltűnő és megfontolásra késztető a Festucetum sulcatae helyzete (1. ábra).

## IRODALOM – LITERATURE

- FÜSTÖS L. – KOVÁCS E. 1989: A számítógépes adatelemzés statisztikai módszerei. – Tankönyvkiadó, Budapest.  
ZÓLYOMI B. – BARÁTH Z. – FEKETE G. – JAKUCS P. – KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI V. – KOVÁCS M. – MÁTHÉ I. 1967: Einreichung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR Zahlen. – *Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung.*, 4: 101–142.  
ZÓLYOMI B. – PRÉCSÉNYI I. – BODNÁR T. – VADKERTI E. 1987–1988: Az ökológiai indikátorszámok mintázatának változása szukcesszió alatt. – *Bot. Közlem.* 74–75: 101–109.  
ZSOLT J. 1943: A Szent-endrei sziget növénytakarója. – *Index Horti Bot. Univ. Budapest*, 6: 1–19.

## RELATIONSHIP BETWEEN THE STAGES OF SUCCESSION SERIES AND THE WATER INDICATOR VALUES (W)

### I. Précseányi

We present the use of "analysis of concentration" (FÜSTÖS and KOVÁCS 1989). The aim of this analysis is to prove the relationship between clusters of objects and variables. The method is demonstrated by an example of a succession series. The stages of succession are treated as objects and W indicator numbers (water status of soil) as variables. The results are demonstrated in Figure 1 and 2.

(Cím-Address: H-1114 Budapest, Villányi út 10., Hungary)

## Függelék-Appendix

Az eljárást Füstös és Kovács (1989) alapján ismertetjük. Először készítenek egy matrixot, amelyben objektumok és változók szerint beírják a gyakoriságokat (2. táblázat); egy másik matrixba (3. táblázat) beírják, hogy az előbbi matrix egy-egy eleme hány ún. cellában található, a cellákat együtt blokknak nevezik. Meg kell vizsgálni, hogy a blokkok különböznek-e. Ehhez a 2. táblázatbeli gyakoriságokat azonos blokkméretre igazítják a következő képlet segítségével:

$$F_{ij} = ((f_{ij}/n_{ij}) / (\sum_{s=1}^t \sum_{z=1}^q (f_{sz}/n_{sz}))) f_{00}$$

Ez lesz az F matrix, amelyet a továbbiakban használnak (2-4. táblázat).

A blokkok közötti különbözőség ellenőrzését  $\chi^2$ -próbával végzik. Az általános  $H_0$ -t, hogy a blokkok gyakoriságai nem térnek el a várható gyakoriságoktól, részekre bontják: a változók ( $H_{01}$ ), az objektumok ( $H_{02}$ ) és a blokkok közötti ( $H_{03}$ ) homogenitás ellenőrzése a következő táblázat alapján végezhető:

hipotézis	df	próbafüggvény ( $\chi^2$ )
$H_{01}$	$q-1$	$2 \sum_{j=1}^q F_{0j} \ln(F_{0j}q/f_{00})$
$H_{02}$	$t-1$	$2 \sum_{i=1}^t F_{i0} \ln(F_{i0}t/F_{00})$
$H_{03}$	$(q-1)(t-1)$	$2 \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^q F_{ij} \ln F_{ij} F_{00} / (F_{i0} F_{0j})$
$H_0$	$qt-1$	$2 \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^q F_{ij} \ln(F_{ij}qt/F_{00})$

Ha a blokkok között heterogenitást tapasztalnak, akkor folytatják az analízist. Kereshetők a blokkok közötti különbségekért felelős latens dimenziók, azok a kanonikus latens változók ( $x_i, y_i$ ), amelyek magyarázzák a változók, illetve objektumok csoportjai közötti különbségeket.

A  $\chi^2$  értéke felbontható:

$$\chi^2 = \chi_1^2 + \dots + \chi_m^2 = R_1^2 F_{00} + \dots + R_m^2 F_{00} \text{ ahol az } R_1^2, \dots, R_m^2$$

a kanonikus korrelációk négyzetei.

A kanonikus változók értelmezéséből kifolyólag faktorpárokat nyerünk, az  $i$ -ik faktorpár:  $x_i = [x_{i1}, \dots, x_{iq}]$  és  $y_i = [y_{i1}, \dots, y_{it}]$ , az  $x_i$  elemei a változócsoporthoz, az  $y_i$  elemei az objektumcsoporthoz tartoznak.

A faktorok fontosságát a  $L_i = R_i^2 F_{00} / \chi^2$  mennyiség méri. A kanonikus faktorpárok értékei egymásba átszámíthatók:

$$x_{ih} = \sum_{j=1}^t F_{jh} y_{ij} / F_{0h} R_i \text{ és } y_{ji} = \sum_{h=1}^q F_{jh} x_{ih} / F_{j0} R_i$$

képletekből, az  $x_{ih}$  az  $i$ -ik kanonikus faktornak a változók  $h$ -ik csoportjára vonatkozó értéke, az  $y_{ji}$  az  $i$ -ik kanonikus faktornak az objektumok  $j$ -ik csoportjára vonatkozó értéke.

A számításmenet:

Előállítjuk az  $U$  matrixot, amelynek egy eleme:

$$U_{jr} = [F_{jr} / (F_{0r} F_{j0})^{1/2}] - [(F_{0r} F_{j0})^{1/2} / F_{00}]$$

Az  $U$  matrixot balról szorozva a transzponáltjával kapjuk az  $S$  matrixot, ennek a sajátértékei a kanonikus korrelációk négyzetei, az  $a_i$  vektorok a sajátvektorokat tartalmazzák.

A kanonikus faktor értékeit az  $\alpha$ -ból számítják:

$$x_{ih} = (F_{00}/F_{0h})^{1/2} \alpha_{ih}$$

Az  $\alpha_i$  elemeinek ki kell elégíteni a:

$$\sum_{h=1}^q \alpha_{ih}^2 = 1 \text{ és } \sum_{h=1}^q F_{0h}^{1/2} \alpha_{ih} = 0$$

feltételeket.

A közleményben a szukcesszió sorozat tagjait objektumoknak, a W számokat változóknak, a cönológiai felvételeknek a számát celláknak tekintettük; a *Festucetum vaginatae* W 0 képez egy blokkot. Az 5. táblázat tartalmazza a megadott W számokhoz tartozó fajoknak a számát, a 6. táblázat a felvételeknek a számát. Az azonos blokkméretre való átalakítás eredményét, F matrix, 7. táblázat mutatja. Az S matrix sajátértékei és sajátvektorai a 8. táblázatban találhatók. Csak az első sajátértéket és sajátvektort vettük figyelembe.

A kanonikus faktorok értékei:

kanonikus változó $x_i$	A változók csoportjai W számok				
	0	1	3	5	7
	1,53	0,73	-0,6	-1,89	-1,96
$y_i$	az objektumok csoportjai társulások				
	bt	Fv	Fs	JP	CQu
	1,05	0,88	0,37	-0,57	-1,76

Az 1. ábrán ezeket az értékeket ábrázoltuk, a rövidítések jelentése: Bt=Brometum tectorum; Fv=Festucetum vaginatae; Fs=Festucetum sulcatae; JP=Junipereto-Populetum; CQu=Convallario-Quercetum.

1. táblázat  
Table 1

A változók, objektumok és blokkok  
homogenitás vizsgálatának eredménye  
Test for homogeneity of variables, objects and blocks

	chi <sup>2</sup>	df
változók	268,289	4
objektumok	14,683	4
blokkok	145,815	16

2. táblázat  
Table 2

A változók gyakorisága az objektumokban  
Frequency of variables in blocks

objektumok	1	2	.	.	.	q	összes
1	$f_{11}$	.	.	.	.	$f_{1q}$	$f_{10}$
2	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
t	$f_{t1}$	.	.	.	.	$f_{tq}$	$f_{t0}$
összes	$f_{01}$	.	.	.	.	$f_{0q}$	$f_{00}$

3. táblázat  
Table 3

A blokkokban lévő celláknak a száma  
Number of cells in blocks

N=	$n_{11}$	.	.	.	$n_{1q}$
	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
	$n_{t1}$	.	.	.	$n_{tq}$

4. táblázat  
Table 4

Azonos blokkméretre igazított gyakoriságok (F matrix)  
Frequencies corrected for equal block size

						összes
F =	$F_{11}$	.	.	.	$F_{1q}$	$F_{10}$
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	$F_{t1}$	.	.	.	$F_{t0}$	$F_{t0}$
összes	$F_{01}$	.	.	.	$F_{0q}$	$F_{00} = f_{00}$



5. táblázat  
Table 5

A W számokhoz tartozó fajoknak a száma a társulásokban  
Frequency of W numbers in communities

Társulás	W-szám					összes
	0	1	3	5	7	
Brometum tectorum	9	32	11	–	–	52
Festucetum vaginatae	12	41	14	2	1	70
Festucetum sulcatae	9	61	41	5	–	116
Junipereto Populetum	–	31	36	10	4	81
Convallario-Quercetum	–	5	31	17	5	58
összes	30	170	133	34	10	377

6. táblázat  
Table 6

A cönológiai felvételeknek a száma  
Number of relevés

Társulás	W-szám				
	0	1	3	5	7
Brometum tectotum	7	7	7	7	7
Festucetum vaginatae	15	15	15	15	15
Festucetum sculcatae	15	15	15	15	15
Junipereto-Populetum	10	10	10	10	10
Convallario-Quercetum	10	10	10	10	10

7. táblázat  
Table 7

Az F matrix  
For equal block size corrected frequencies (F matrix)

Társulás	W-szám					
	0	1	3	5	7	összes
Brometum tectorum	14,37	51,09	17,56	—	—	93,02
Festucetum vaginatae	8,94	30,55	10,43	1,49	0,74	52,15
Festucetum sculcatae	6,71	45,45	30,55	3,72	—	52,15
Junipereto-Populetum	—	34,65	40,24	11,18	4,47	90,54
Convallario-Quercetum	—	5,59	34,65	19,00	5,59	64,83
összes	30,32	167,33	133,43	35,39	10,80	367,97

8. táblázat  
Table 8

Az S matrix, sajátértékei és sajátvektora  
Eigenvalues and eigenvector of S matrix

0,071620	0,060435	- 0,05413	- 0,06976	- 0,04071	= S
	0,075928	- 0,05258	- 0,09048	- 0,05099	
		0,04327	0,06126	0,06125	
			0,10819	0,06125	
				0,03738	
<hr/>					
sajátérték	%	sajátvektor			
0,30979	92,1	0,432015			
0,02366	7,0	0,488778			
0,00288	0,9	- 0,359823			
		- 0,578909			
		- 0,331435			

## MAGMORFOLÓGIAI JELLEMZŐK ÉS RENDSZERTANI FELHASZNÁLÁSUK A GENTIANA NEMZETSÉGBEN

MÉSZÁROS SÁNDOR – REMÉNYI MÁRIA LUJZA – CSILLAG FERENCNÉ

Elfogadva: 1994. december 9.

### Bevezetés

A pásztázó (scanning) elektronmikroszkóp (SEM) használata megnövelte a magmorfológiai vizsgálatok jelentőségét a növényrendszertani és filogenetikai kutatásokban. Ezt bizonyítja, hogy az ilyen vizsgálatokról már 1977-ben 273 tételt tartalmazó bibliográfia készült (BRISSON és PETERSON 1977), majd BARTHLOTT (1981) tekintette át e vizsgálatok rendszertani és evolúciós jelentőségét, bizonyos nemzetségekre pedig tételes magleírások születtek. SEAVEY és mtsai (1977) például az Onagraceae család 210 fájának magvait vizsgálták meg és megjelentek az első magevolúcióval foglalkozó tanulmányok is például az *Oenothera* genuszról (TOBE és mtsai 1987).

A Gentianaceae család egészére a legkorábbi magvizsgálatokat GUÉRIN (1904) végezte, a *Gentiana* genuszra KUSNEZOW (1896–1904), a *Swertia* nemzetségre pedig MAITI és BANERJI (1976) végzett még fénymikroszkópos megfigyeléseket. A SEM-vizsgálatokból publikációk gyakorlatilag csak az 1980-as évtized óta születnek: BOUMANN és SCHIER (1979), MÜLLER (1982), MIEGE és WÜEST (1984), HO és LIU (1990) a *Gentiana*, YUAN (1993) a *Gentiana*, *Gentianella* és *Gentianopsis*, KLACKENBERG (1985) pedig az *Exacum* nemzetségre közölt magfotókat.

A Gentianaceae családban a maghéj külső rétegén (exotesta) henger alakú sejtfalvastagodások („annular thickenings”) található, amelyek a Gentianales rend más családjaira is jellemzőek (CORNER 1976). A *Gentiana* nemzetségben a KUSNEZOW által definiált tíz szekció többsége rendszertanilag jól elkülönül egymástól (szekciók közötti hibridek nincsenek), s a magvak jellemzői is szekciónként más-más irányba specializálódtak. Az eddigi magvizsgálatok azonban vagy csak a három európai szekcióra koncentráltak (amelyek viszont „aligha használhatók fel a nemzetség filogenetikai kiindulópontjaként”, lásd MEUSEL és mtsai 1978), vagy a többi szekcióból csak egy-egy fajra közöltek magfotót.

Jelenlegi vizsgálatunk a *Gentiana* nemzetség egy szekciójára, a *Pneumonanthe* szekcióra irányul, amely több szempontból érdekes: areája kiterjed az egész északi mérsékelt övre, bizonyos párhuzamos fejlődés figyelhető meg az amerikai és az eurázsiai kontinens fajai között, ugyanakkor a széleslevelű fajok hovatartozása, illetve a *Cruciata* (Aptera) és a *Gentiana* (*Coelanth*) szekcióval való affinitásuk rendkívül vitatott (lásd SEREBRYAKOVA 1979).

Célunk nemcsak a hiányzó fajok vizsgálatának pótlása volt; az alkalmazott nagyobb (1000 és 2000-szeres) nagyítások alapján megkíséreltük a morfológiai leírások elmélyítését, valamint rendszertani és filogenetikai következtetések levonását is.

A magvak részletes morfológiai leírásához a maghéjra, illetve a sejtfalvastagodásokra vonatkozó meglévő magyar terminológián (STRAUB 1977; HARASZTY 1979; SZABÓ 1980) túlmenően tanulmányoztuk az újabb keletű angol nyelvű irodalomban (WILKINSON 1980; BARTHLOTT 1981; STEARN 1983; SCHMID 1986) használt fogalmakat is.

## Anyag és módszer

A vizsgálandó magvakat a budapesti Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem magcseréjének keretében szereztük be. A vizsgálatához az alábbi fajokat választottuk ki:

Név	Area	Botanikus kert
<i>G. asclepiadea</i> L.	Közép-Európa	Bot. Gart. Braunschweig Jard. Bot. Porrentruy Jard. Bot. Fribourg
<i>G. autumnalis</i> L.	Észak-Amerika	Bot. Gart. Linz
<i>G. axilliflora</i> LÉVL. et VAN.	Japán	Royal Hort. Soc. Wisley
<i>G. boissieri</i> SCHOTT et KY.	Kis-Ázsia	Hort. Bot. Gotoburgensis (Törökország, Bolkar Dag-ról)
<i>G. freyniana</i> BORNH.	Kis-Ázsia	Bot. Gart. Fribourg Bundesgarten Wien (Belvedere)
<i>G. lagodechiana</i> (KUSN.) GROSSH.	Kaukázus	Bot. Gart. Essen Bot. Gart. Köln Jard. Bot. Porrentruy
<i>G. newberryi</i> A. GRAY	Észak-Amerika	Hort. Bot. Gotoburgensis (USA Montana állam, Mt. Eddy hegyről)
<i>G. paradoxa</i> ALBOV	Kaukázus	Bot. Gart. Braunschweig Bot. Gart. München
<i>G. pneumonanthe</i> L.	Európa	Bot. Gart. Braunschweig
<i>G. septemfida</i> PALL.	Kis-Ázsia, Kaukázus	Jard. Bot. Porrentruy Bot. Gart. Göttingen Bot. Gart. Essen
<i>G. triflora</i> PALL.	Ny-Szibéria, Távol-Kelet	Bot. Gart. Linz

A légszáraz magvakat egy elektromosságot vezető alumíniumtömbre ragasztottuk, majd – katódporlasztó segítségével – aranyréteggel vontuk be. Ezután TESLA BS 300 típusú pásztázó elektronmikroszkóppal készítettünk felvételeket, többféle (rendszerint 50-, 100-, 200-, 500-, 1000- és 2000-szeres) nagyításban.

A magvak jellemzéséhez – a kvalitatív bélyegek mellett – mértük a magvak hosszúságát és szélességét, valamint az exotesta óriássejtjeinek méreteit is. Hatféle magkarakter evolúciós állapotaiból az egyes fajok fejlettségének jellemzésére ún. levezetettségi indexeket is számítottunk.

Valamennyi karakter különböző állapotait 0 és 1 közötti (tehát azonos terjedelmű) pontszámmal fejeztük ki, s a levezetettségi indexet az egyes karakter-állapotok súlyozatlan (vagyis egyenlő súlyozású) átlagaként számoltuk, ami a levezetettségi index számításánál szokásos.



## Eredmények és értékelésük

### Magmorfológiai leírások

KUSNEZOW a *Gentiana* nemzetség *Pneumonanthe* szekciójának fajait négy csoportra osztotta: az amerikai fajokon belül a tipikustól elkülönítve a *Calycosae* csoportot, az eurázsiai tipikus fajoktól pedig elválasztva a *Septemfidae* csoportot (1. táblázat).

1. táblázat  
Table 1

Ismert magméretek a *Pneumonanthe* szekcióból

Known sizes of seeds *Gentiana* sctt. *Pneumonanthe*

(1) Species; (2) Length, mm; (3) Width; (4) Ratio of length and with; (5) Reference; (6) Typical group  
(7) Septemfidae group; (8) Americanae group

Faj	Hosszúság (mm)	Szélesség (mm)	H/Sz arány	Hivatkozás
Asiatico-europaeae típusos csoport (6)				
<i>G. triflora</i> PALL.	1,94	0,36	5,39	saját vizsgálat
<i>G. axilliflora</i> LÉVL. et VAN.	1,92	0,42	4,57	"
<i>G. asclepiadea</i> L.	1,57	1,29	1,22	"
<i>G. pneumonanthe</i> L.	1,32	0,36	3,67	"
<i>G. kitadakensis</i> YONEZAWA	1,25	0,50	2,50	YONEZAWA (1989)
Asiatico-europaeae, Septemfidae csoport (7)				
<i>G. boissieri</i> SCHOTT et KY.	1,92	1,70	1,13	saját vizsgálat
<i>G. lagodechiana</i> (KUSN.) GROSSH.	1,70	0,54	3,15	"
<i>G. Freyniana</i> BORNH.	1,59	0,48	3,31	"
<i>G. paradoxa</i> ALBOV	1,43	0,69	2,07	"
<i>G. septemfida</i> PALL.	1,38	0,54	2,55	"
Americanae csoport (8)				
<i>G. autumnalis</i> L.	2,36	1,20	1,97	saját vizsgálat
<i>G. andrewsii</i> GRIESB.	2,25	1,00	2,25	MIÉGE és WÜEST (1984)
<i>G. alba</i> MUHL. ( <i>G. flavida</i> A. GRAY)	2,00	1,00	2,00	MIÉGE és WÜEST (1984)
<i>G. bicuspidata</i> (G. DON) BRIG.	2,00	0,90	2,22	PRINGLE (1977)
<i>G. spathacea</i> H. B. K.	2,00	0,70	2,86	PRINGLE (1977)
<i>G. caliculata</i> LEX.	2,00	0,40	5,00	PRINGLE (1977)
<i>G. laevigata</i> MART. et GAL.	1,80	0,80	2,25	PRINGLE (1977)
<i>G. puberulenta</i> PRINGLE ( <i>G. puberula</i> MICHX.)	1,48	0,93	1,59	MIÉGE és WÜEST (1984)
<i>G. newberry</i> A. GRAY	1,08	0,56	1,93	saját vizsgálat

A két vizsgált amerikai faj a tipikus csoportba tartozik, amelynek magvai rendszerint szárnyaltak. A *G. autumnalis* magja körkörösén szárnyalt, de a mag mikropiláris végén a szárny kihegyezett. A mag mérete 2,4×1,2 mm, a hosszúság és szélesség hányadosa 2,0 (1. táblázat). A külső maghéj sejtei hosszúkásak, 80–200 µm közötti hosszúsággal.

tel. Az antiklinális (radiális) sejtfalak egyenes vagy hullámos lefutásúak, a felső részükön található hengeres sejtfalvastagodás 6–8  $\mu\text{m}$  széles. A belső periklinális (tangenciális) sejtfalakon is hálózatot alkotó vastagodások vannak, közöttük 4–6 sor „lyuk” figyelhető meg (1. ábra). A *G. newberryi* magja jóval kisebb, 1,1×0,5 mm, a szárny szintén kihegyezett, de keskenyebb, mint az előző fajnál. A sejtek is kisebb méretűek, hosszúságuk 90–120  $\mu\text{m}$ . E fajra viszont jellemző a periklinális fali hálózat rendkívüli vastagodása, amely csaknem eléri az antiklinális vastagodások átmérőjét (6–8  $\mu\text{m}$ ) (2. ábra).

A Septemfidae csoport öt vizsgált fájából a *G. septemfida*, *G. lagodechiana*, *G. freyniana* (4. ábra) és *G. paradoxa* (3. ábra) magja egy típusba sorolható, mely alakjában a *G. newberryi* magjára hasonlít. Közös jellemzőik: a magvak 1,4–1,7 mm hosszúak, hosszúságuk a szélesség és szélesség hányadosa 2,1–3,3, a magvak két oldalán vagy alapi (kalazális) végén keskenyen szárnyaltak (ennek mértéke azonban az endospermium fejlettségétől is függ!), a magvak csúcsi része viszont jellegzetesen kihegyesedő, sokszor kifejezett „nyakat” alkot. Az antiklinális sejtfalak egyenes lefutásúak, a hengeres sejtfalvastagodás 4–6 mm átmérőjű. A belső periklinális sejtfal vastagodásai keskenyebbek, mint a *G. newberryi* esetében. Ettől teljesen eltérő a *G. boissieri* magja, amely tojás alakú, körben szárnyalt, az antiklinális sejtfalak pedig tipikusan hullámos lefutásúak (5. ábra).

A *G. asclepiadea* magja szintén körkörösön szárnyalt, s ebben hasonlít a *G. boissieri* magjára, az eurázsiai tipikus csoportba azonban nem illik. E faj magját BOUMAN és SCHIER (1979), valamint MIÉGE és WÜEST (1984) már leírták. Vizsgálataink alapján azonban további jellemzőkre kell a figyelmet felhívni. A *G. asclepiadea* szárnya a szekció többi fájánál szélesebb, a mikropiláris végén nem hegyesedik, s a szárnyon lévő sejtek izodiametrikus alakja eltér a többi sejt hosszúság alakjától (6. ábra). Ezzel szemben a szintén körben szárnyalt *G. autumnalis* és *G. boissieri* magnál a szárny kihegyesedik, s a sejtek alakja és iránya azonos a szárnyon és az endospermiumot burkoló maghéjon levő sejtekével.

Az eurázsiai tipikus csoportból az európai *G. pneumonanthe* magját MIÉGE és WÜEST (1984) már jellemezte. A további két általunk vizsgált fajnál, (*G. axilliflora* és *G. triflora*) a magvak rendkívül megnyúlt alakja a legfeltűnőbb, a hosszúság és szélesség hányadosa 4,6, illetve 5,4. Ehhez társul, hogy a szárny a mag két végén a legkifejezettebb, s ez valószínűleg más típusú repülést tesz lehetővé, mint a körben szárnyalt mag (7–8. ábra). Ilyen alakú és szárnyú magvak előfordulnak a Rubiaceae, Pyrolaceae, Ericaceae, Droseraceae, Orchidaceae családokban is, és a Rhododendron esetében ezt a magalakot erdei típusnak tartják (KRUTSCH 1991). Mindkét *Gentiana* fajnál a sejtek alakja is rendkívül megnyúlt, s így a periklinális sejtfalvastagodás hálózata csak 2–3 sor „lyukat” képes közrefogni.

## Rendszertani és filogenetikai következtetések

Magvizsgálataink alapján négy irányban tudunk következtetéseket levonni.

1. Adalékokat kaptunk két faj szekcióba sorolásához. A *Gentiana asclepiadea* fajt PRINGLE (1977) szerint tévesen sorolták a *Pneumonanthe* szekcióba, MIÉGE és WÜEST (1984) szerint pedig a mag alakja, szárnyaltsága és a maghéj szerkezete alapján ez a faj a *Gentiana* (Coelanthae) szekcióhoz tartozik. E véleményeket megerősíthetjük azzal, hogy a *G. asclepiadea* esetében eltér a szárnyon és az endospermium feletti részen a sejtek alakja és iránya, megegyezően a *Gentiana* szekció többi fajaival, és ellentétben a *G. autumnalis*-szal és *G. boissieri*-vel.

A *G. newberryi* besorolását a *Pneumonanthe* szekcióba PRINGLE (1977) ugyancsak kétségbevonta, miután a szekcióban egyedül ennek a fajnak vannak tölevelei és letörpült szára. A maghéj szerkezete, főként pedig a periklinális fal hálózatos vastagodása alapján azonban ez a faj egyértelműen a *Pneumonanthe* szekcióba tartozik.

2. Vizsgálataink, valamint a karakterek nemzetségen és családon belüli eloszlása alapján értékeltük a legfontosabb magjellemzők evolúciós állapotait, illetve ezek valószínű sorrendjét. A magvak mérete tekintetében redukciós folyamat játszódhatott le a szekción belül. Erre utal, hogy a több levezetett bélyeggel rendelkező *G. newberryi*-nek van a legrövidebb magja (1,1 mm hosszú). A magvak alakja tekintetében a hosszúkás forma kialakulása (a magvak elkeskenyedésével) lehetett az evolúció iránya. Ezt mutatja a *G. axilliflora* és a *G. triflora* specializálódott magja, de az amerikai fajok között is van olyan, amelynek magja 5-ször hosszabb a szélességénél, ilyen a *G. caliculata* LEX., amelynek levezetett jellegét keskeny csövű és piros, kolibri-megporzáshoz alkalmazkodott virágja bizonyítja (PRINGLE 1977). A maghéj óriássejtjeinek alakjában a megnyúlás lehetett az evolúciós irány. Ezt bizonyítja, hogy az izodiametrikus sejthalak található meg a legtöbb nemzetségben (pl. *Exacum*, *Centaurium*, *Eustoma*), ezt követhette a rombusz alak, majd végül a teljesen hosszúkás sejthalak. Az antiklinális sejtfal lefutását illetően az egyenes fal tekinthető ősinnek, a hullámos alakú levezetettnek hengeres sejtfalvastagodást tekintve pedig a vékonyabb látszik primitív bélyegnek, míg a vastagabb a fejlettebbnek. A belső periklinális sejtfal kezdő állapota a sima, mintázat nélküli membrán, ezt követi sávós típusú vastagodás (amely a *Gentiana* szekcióra jellemző), s végül a hálózatos vastagodás, amelynek két fokozata különböztethető meg.

3. Az előző hat magkarakterből számított levezetettségi indexekkel értékeltük a *Pneumonanthe* szekció fajai közötti fejlettségi különbségeket, elvégezve a számítást a *Gentiana* szekció és a *Cruciata* (Aptera) szekció egy-egy fajára is (2. táblázat). A levezetettségi index értéke 0 és 1 között változhat, az előbbi a teljesen primitív, az utóbbi az egészen fejlett állapotot jelenti.

A *Gentiana* szekció levezetettségi indexe a legkisebb (0,07 értékű), a *Pneumonanthe* szekcióé közepes szintű (0,40–0,58 közötti), míg a *G. asclepiadea* fajt 0,21, tehát a két szekció között áll. A *Pneumonanthe* szekción belül legkisebb a levezetettségi indexe a kis-ázsiai *G. boissieri* magjának (0,40), vele közel azonos az észak-amerikai *G. autumnalis*-é (0,42), figyelemre méltó, hogy mindkét fajnak körben szárnyalt magja van. A legmagasabb levezetettségi indexszel az észak-amerikai *G. newberryi*, az európai *G. pneumonanthe*, valamint a kaukázusi *G. septemfida* és *G. paradoxa* magja rendelkezik. Érdekes, hogy a legprimitívebb és a leglevezetettebb fajok földrajzilag nem különülnek el, ami a különböző kontinensek fajainak párhuzamos fejlődésére utal, s e szekció esetében az ún. „vicariance biogeography” elméletét erősíti a keletkezési központ és migráció hipotézisével szemben. Természetesen e megállapítások csak egyetlen szerv, a mag bélyegein alapulnak, a fajok levezetettségeinek komplex értékeléséhez majd a többi szerv karaktereit is figyelembe kell venni.

4. Végül magvizsgálataink a *Pneumonanthe* szekció affinitásainak tisztázásához is hozzájárultak.

A *Cruciata* (Aptera) szekciót KUSNEZOW a *Pneumonanthe* szekcióból vezette le, főként az előbbi szekció szárnyatlan magvai alapján. SEREBRYAKOVA (1979) azonban a *Cruciata* szekciót tekintette ősibbnek, elsősorban monopodiális hajtásnövekedése alapján, s ezt a nézetet HO és LIU (1990) is átvették a nemzetségre készített újabb rendszerezésük során. A *Cruciata* szekcióba tartozó *G. cruciata* (BOUMAN és SCHIER 1979), *G. Straminea* (HO és LIU 1990) és *G. tibetica* (saját vizsgálat) magja viszont morfológiailag



2. táblázat  
Table 2

Levezetettségi indexek számítása a fajokra  
Calculation of advancement indices of species

/1/ Size of seed (length); /2/ Shape of seed (ratio of length and width); /3/ Shape of testa cells; /4/ Shape of radial walls; /5/ Width of thickening of radial wall;  
/6/ Pattern of inner tangential wall; /7/ Total number of scores; /8/ Advancement index; /9/ Characters of seed; /10/ Section *Gentiana*  
/11/ Group *Americanac*; /12/ Section *Pneumonanthe*; /13/ Group *Asiatico-europaeac*; /14/ *Typicae*-species; /15/ *Septemfidae*-species; /16/ Section *Cruciata*

/9/ Mag-jellemzők	/10/ <i>Gentiana</i> -szekció	/12/ <i>Pneumonanthe</i> szekció											/16/ Cruciata szekció
		/11/ <i>Americanac</i> csoport	/13/ <i>Asiatico-europaeae</i> csoport										
			/14/ <i>Typicae</i> -fajok						/15/ <i>Septemfidae</i> -fajok				
			<i>G. autumnalis</i>	<i>G. newberryi</i>	<i>G. asclepiadea</i>	<i>G. axilliflora</i>	<i>G. pneumonanthe</i>	<i>G. triflora</i>	<i>G. boissieri</i>	<i>G. freyniana</i>	<i>G. lagodechiana</i>	<i>G. paradoxa</i>	<i>G. septemfida</i>
/1/ Mag mérete (hosszúság)	0	0	1	0,5	0	1	0	0	0,5	0,5	1	1	1
/2/ Mag alakja (h/sz arány)	0	0,5	0,5	0	1	0,5	1	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
/3/ Sejtek alakja	0,25	1	1	0,25	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
/4/ Antiklinális sejtfal lefutása	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
/5/ Antiklinális fal vastagsága	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
/6/ Periklinális fal mintázata	0,17	0,5	1	0,5	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0
/7/ Pontok száma összesen	0,42	2,5	3,5	1,25	2,67	3,17	2,67	2,42	2,67	2,67	3,17	3,17	3,5
/8/ Levezetettségi index	0,07	0,42	0,58	0,21	0,44	0,53	0,44	0,40	0,44	0,44	0,53	0,53	0,58

Megjegyzés: A *Gentiana*- és a *Cruciata* szekció magállapotainak minősítését MIEGE és WÜEST (1984) adatai alapján végeztük el  
Remark: The qualification of the Section *Gentiana* and *Cruciata* was based on the data of MIEGE and WÜEST (1984)



egységes, és olyan levezetett bélyegeket mutat (kicsiny magvak, erősen megnyúlt sejtek, erősen vastagodott antiklinális sejtfaalak), amelyek kizárják, hogy e szekció a *Pneumonanthe* szekció őse lehessen, inkább KUSNEZOW elképzelését erősítik meg, vagy pedig a két szekció közös őstől származhat. Ezt támasztja alá a *G. cruciata* magjára kapott 0,58-as levezetettségi index is, amely a *Pneumonanthe* szekción belül a *G. newberry* legmagasabb indexével egyezik meg.

A *Gentiana* (Coelanthé) szekciót KUSNEZOW a *Pneumonanthe* szekció (és az egész nemzetség) ősenek tekintette, körben szárnyalt magvai és a virág primitív bélyegei alapján, míg SEREBRYAKOVA (1979) szimpodiális hajtásnövekedési módja miatt levezetett szekciónak tartotta. A hat magjellemző zömének primitív állapotai, és a szekció fajaira egységesen érvényes, nagyon alacsony (0,07 értékű) levezetettségi index KUSNEZOW nézetét erősíti, bár a karakterek nem tartalmazzák a szárnyaltságot, amelynek evolúciós iránya nagyon vitatott. A szekció  $2n = 40$  kromoszómaszáma poliploid állapotot valószínűsít, szemben a *Pneumonanthe* szekció általában  $2n = 26$  (diploid) státuszával, ez azonban nem feltétlenül jelenti a *Gentiana* szekció levezetettebb voltát, hiszen annak diploid fajai ki is halhattak már.

#### IRODALOM – LITERATURE

- BARTHOLOTT, W. 1981: Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. – Nord. J. Bot. 1: 345–355.
- BOUMANN, F. – SCHIER, S. 1979: Ovule ontogeny and seed coat development in *Gentiana*. – Acta Bot. Neerl. 28: 467–478.
- BRISSON, J. D. – PETERSON, R. L. 1977: The scanning electron microscope and X-ray microanalysis in the study of seeds: a bibliography covering the periode of 1967–1976. – In: Scanning Electron Microscopy, 2: 697–712, IIT Research Inst., Chicago.
- CORNER, E. J. H. 1976: The seeds of dicotyledons. 2 vols. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- GUÉRIN, P. 1904: Recherches sur le développement et la structure anatomique du tégument séminal des Gentianacées. – I. Bot. (Morot) 18: 33–52 et 83–88.
- HARASZTY Á. (szerk.) 1979: Növényismeret és növényélet. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- HO, T. N. – LIU, S. W. 1990: The infrageneric classification of *Gentiana* (Gentianaceae). – Bull. British Mus. nat. Hist. (Bot.) 20: 169–192.
- KLAGKENGGER, J. 1985: The genus *Exacum* (Gentianaceae). – Opera Bot. 84: 1–144.
- KRUTZSCH, W. 1991: Gliederung, Verbreitung und Entstehung der Gattung *Rhododendron*. – Eine Synthese aus botanischer, paläobotanischer und geologischer Sicht. – Feddes Rep. 102: 11–28.
- MAITI, G. – BANERJI, M. L. 1976: Exomorphic seed structure of the Himalayan species of *Swertia* Linn. (Gentianaceae). – Proc. Indian Acad. Sci. 84 B: 231–237.
- MEUSEL, H. – JÄGER, E. – RAUSCHERT, S. – WEINERT, E. 1978: Vergleichende Chorologie der Zentral-europäischen Flora. – FISCHER, G. Jena.
- MIÉGE, J. – WÜEST, J. 1984: Les surfaces tégumentaires des graines de *Gentiana* et *Gentianella* vues au microscope électronique à balayage. – Bot. Helv. 94: 41–59.
- MÜLLER, G. 1982: Contribution à la cytotaxonomie de la section *Cyclostigma* Griseb. du genre *Gentiana* L. – Feddes Repert. 93: 625–722.
- PRINGLE, J. S. 1977: Taxonomy and distribution of *Gentiana* (Gentianaceae) in Mexico and Central America I. Sect. *Pneumonanthe*. – Sida 7: 174–217.
- SCHMID, R. 1986: On Comorian and other terminology of angiospermous and gymnospermous seed coats: historical perspective and terminological recommendations. – Taxon 35: 476–491.
- SEAVEY, S. R. – MAGILL, R. E. – RAVEN, P. H. 1977: Evolution of seed size, shape, and surface architecture in the tribe Epilobiaceae (Onagraceae). – Ann. Missouri Bot. Gard. 64: 18–47.
- SEREBRYAKOVA, T. J. 1979: Models of shoot formation and some evolutionary trends in the genus *Gentiana*. – Bull. Moszk. Iszpit. Prirod. Otd. Biol. 84: 97–109.
- STEARNS, W. T. 1983: Botanical Latin. Third. ed. (revised) – David et Charles, London, 1–566.

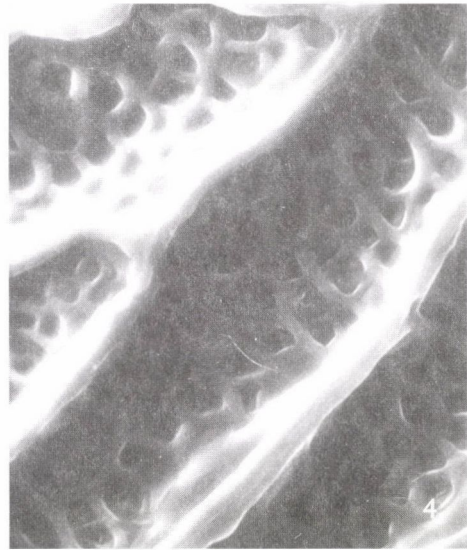
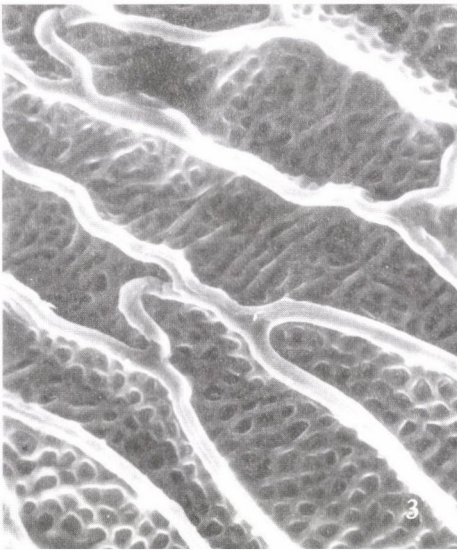
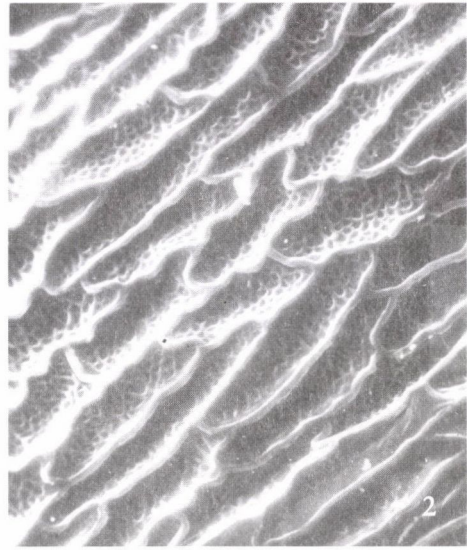
- STRAUB F. B. (főszerk.) 1977: Biológiai Lexikon. III. kötet. – Akad. Kiadó, Budapest.
- SZABÓ L. (szerk.) 1980: A magbiológiai alapjai. Akad. Kiadó, Budapest, 1–392.
- TOBE, H. – WAGNER, W. L. – CHIN, H.-C. 1987: A systematic and evolutionary study of *Oenothera* (Onagraceae): seed coat anatomy. – Bot. Gaz. 148: 235–257.
- YUAN, Y.-M. 1993: Seedcoat micromorphology and its systematic implications for Gentianaceae of Western China. – Bot. Helv. 103: 73–82.

# SEED MORPHOLOGY CHARACTERS AND THEIR SYSTEMATIC APPLICATION FOR THE GENUS GENTIANA

S. Mészáros<sup>1</sup> – M. L. Reményi<sup>2</sup> – Mrs. F. Csillag<sup>2</sup>

Scanning electron micrographs of the seedcoats of 11 species from the holarctic section *Pneumonanthe* of genus *Gentiana* were analysed. Based on six seed characters (seed size and shape, cell shape, form and width of radial wall thickenings, pattern of inner tangential wall thickenings) advancement indices of species were calculated. For the section *Pneumonanthe* winged seeds with acute micropylar end, relatively thin annular thickenings of radial cell walls (as compared to section *Cruciata*) and reticulate pattern of inner tangential walls thickenings are characteristic. Seed characters corroborate exclusion of *G. asclepiadea* from and inclusion of *G. newberryi* into the section *Pneumonanthe*. Advancement indices indicate for seeds of section *Pneumonanthe* a more advanced position than that of section *Gentiana* (*Coelanthae*) and a less advanced one than that of *G. cruciata* from section *Cruciata* (*Aptera*). Primitive and advanced species of section *Pneumonanthe* are not separated by continents indicating parallel evolution of species based on vicariance biogeography rather than on development centre and dispersal theory.

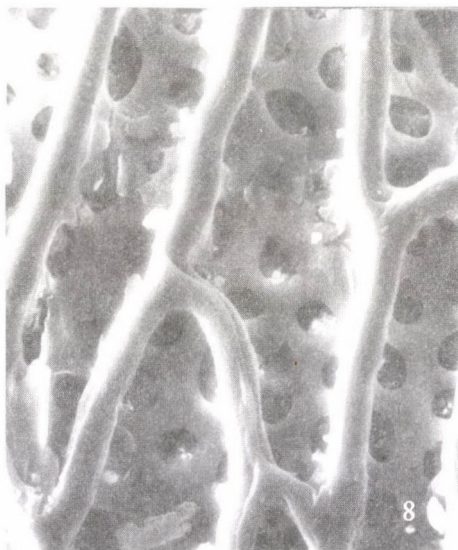
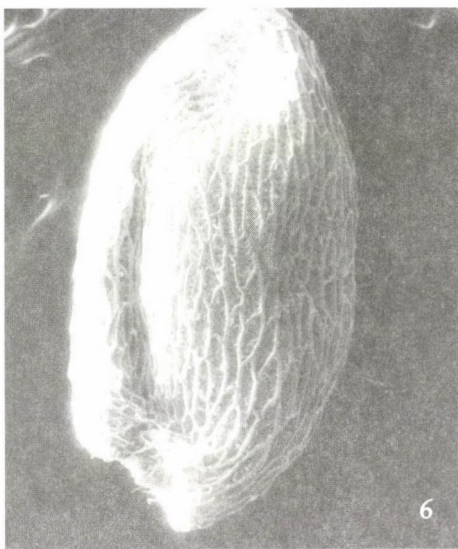
(Cím-Address: <sup>1</sup>Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest, 55., Pf.: 5., H-1355, Hungary; <sup>2</sup>Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest, Mészáros út 44., H-1118, Hungary)



1. ábra. *Gentiana autumnalis*. 1. kép. Körkörösén szárnyalt mag, kihegyesedő szárnyal a mikropiláris végén,  $\times 80$ ; 2. kép. A külső maghéj sejtjei, egyenes vagy hullámos lefutású sejtfalakkal. Alul a hártyszerű, felszakadó, érskor eltűnő külső periklinális fal,  $\times 500$ ; 3. kép. Az antiklinális sejtfaalak hengeres vastagodásai közrefogják a belső periklinális fal hálózatos vagy a sávos és hálózatos közötti átmenetet mutató sejtfaalvastagodásait,  $\times 1000$ ; 4. kép. A belső periklinális fal vastagodásainak mintázata,  $\times 2000$

Figure 1. *Gentiana autumnalis*. Photo 1. Circularly winged seed with acute wing at the micropylar end,  $\times 80$ ; Photo 2. Exotesta cells with straight or undulated walls. Below membranous collapsing outer tangential wall disappearing at ripening,  $\times 500$ ; Photo 3. Annual thickenings of radial walls delimiting sculptured inner tangential walls with reticulate or mixed striate and reticulate pattern,  $\times 1000$ ; Photo 4. Pattern of thickenings of inner tangential wall,  $\times 2000$

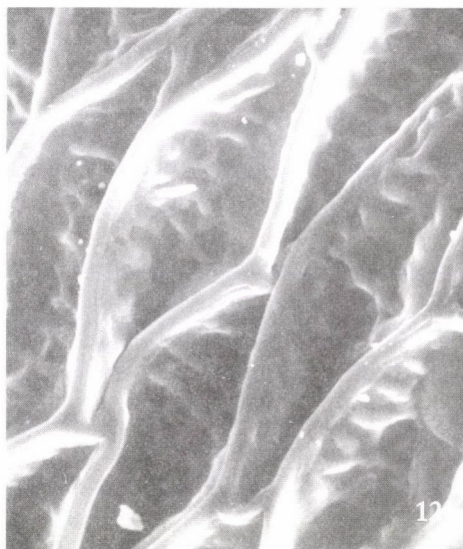
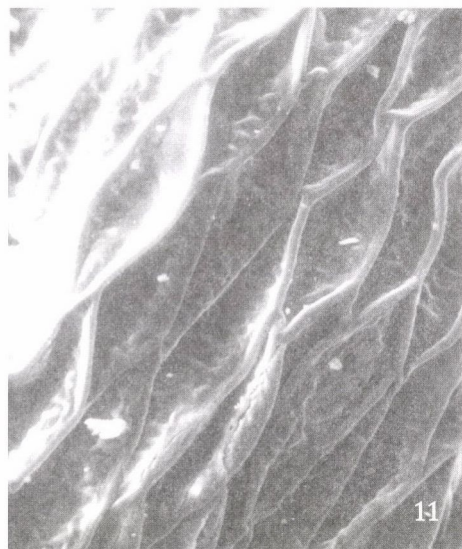
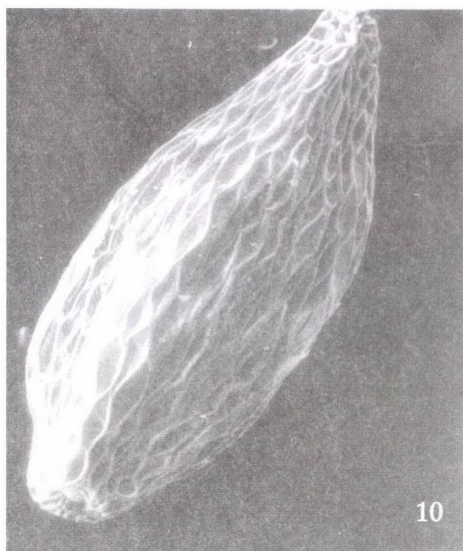
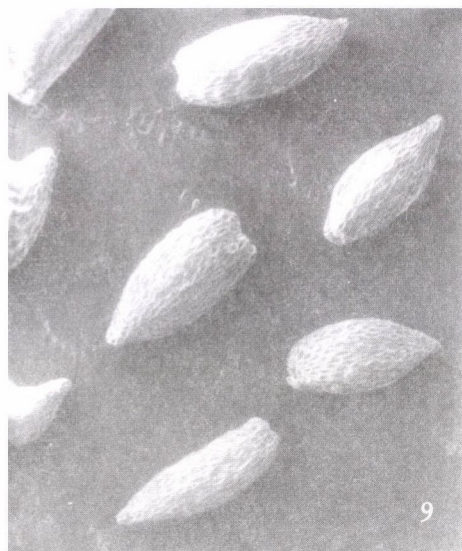




2. ábra. *Gentiana newberryi*. 5. kép. Magvak szárnyal az egyik oldalon és a mikropiláris végen,  $\times 35$ ; 6. kép. Mag,  $\times 180$ ; 7. kép. Hosszúcs sejtek, egyenes lefutású, megvastagodott antiklinális sejtfallakkal,  $\times 1000$ ; 8. kép, Belső periklinális sejtfa, erős vastagodásokkal,  $\times 2000$

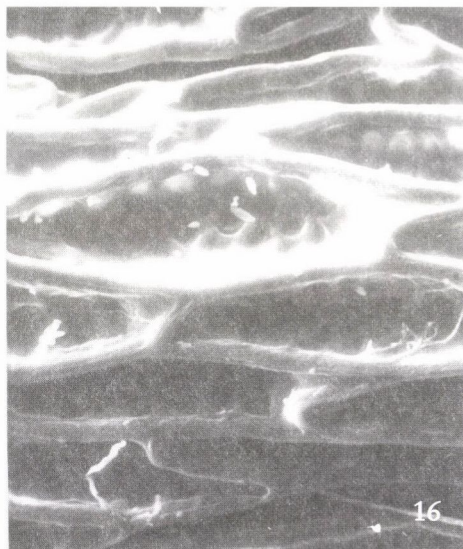
Figure 2. *Gentiana newberryi*. Photo 5. Seeds winged on one side and at the micropylar end,  $\times 35$ ; Photo 6. Seed,  $\times 180$ ; Photo 7. Elongated cells with straight and thickened radial walls,  $\times 1000$ ; Photo 8. Inner tangential wall with advanced type of thickening,  $\times 2000$





3. ábra *Gentiana paradoxa*. 9. kép. Magvak keskeny szárnyal oldalt és hegyes mikropiláris véggel,  $\times 39$ ; 10. kép. Mag,  $\times 140$ ; 11. kép. Rombusz alakú sejtek,  $\times 500$ ; 12. kép. A belső periklinális sejtfal vastagodásai,  $\times 1000$

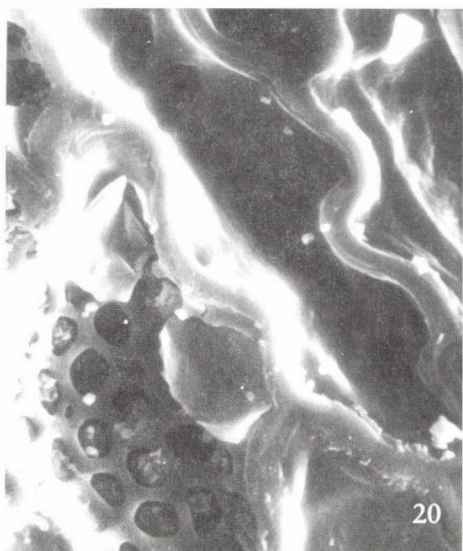
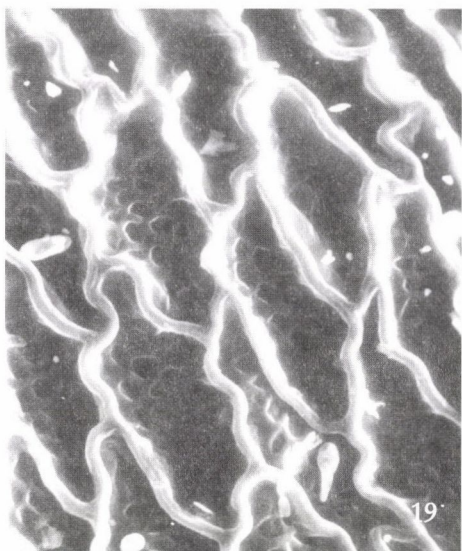
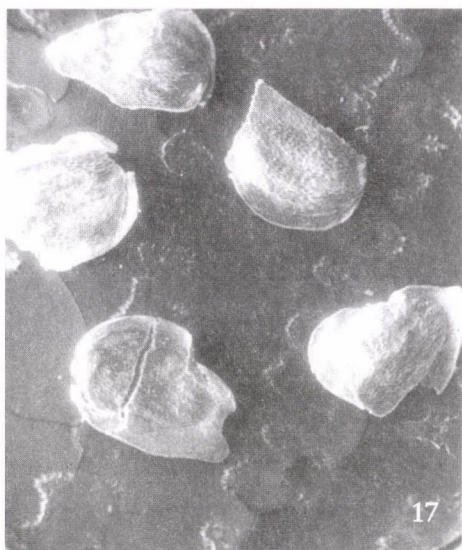
Figure 3. *Gentiana paradoxa*. Photo 9. Seeds with lateral wing and acute micropylar end,  $\times 39$ ; Photo. 10. Seed,  $\times 140$ , Photo 11. Rhombic shaped cells,  $\times 500$ ; Photo 12. Thickening of inner tangential walls,  $\times 1000$



4. ábra. *Gentiana freyniana*. 13. kép. Magvak keskeny szárnnyal oldalt és hosszú, hegyes mikropiláris véggel,  $\times 33$ ; 14. kép. Mag,  $\times 125$ ; 15. kép. Egyenes lefutású antiklinális sejtfalak,  $\times 500$ ; 16. kép. Az antiklinális fal hengeres vastagodásai, az azokat tartó oszlopocskákkal,  $\times 1010$

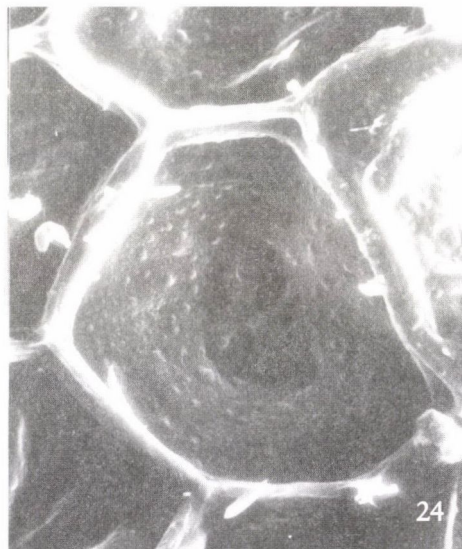
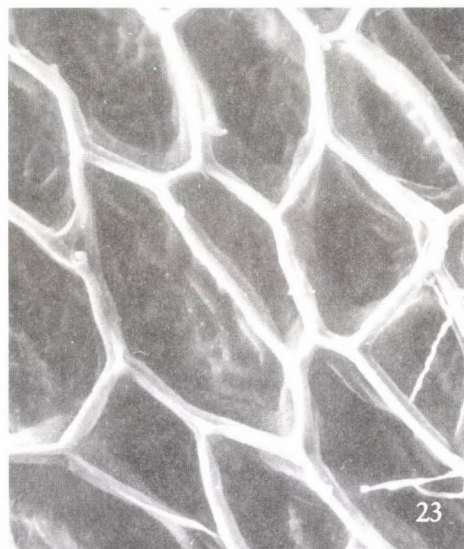
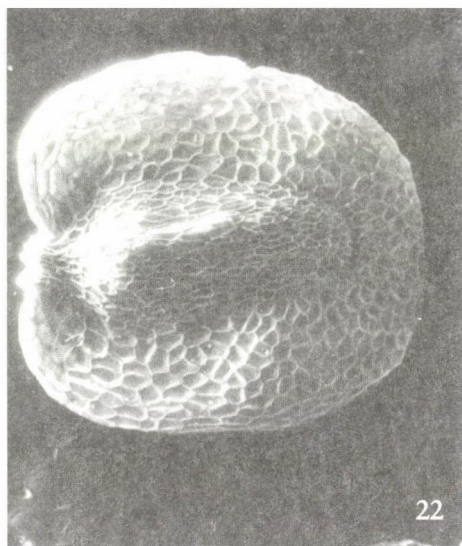
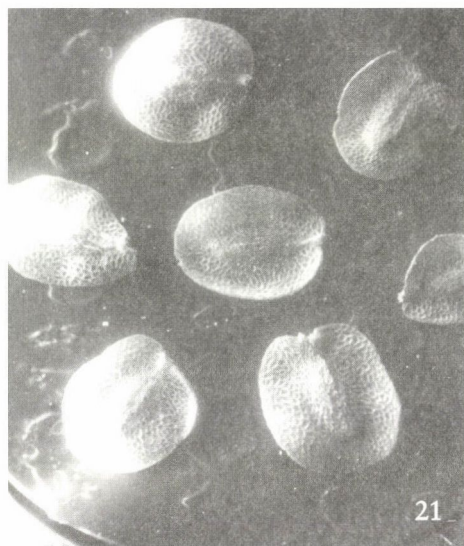
Figure 4. *Gentiana freyniana*. Photo 13 Seeds with narrow lateral wing and elongated micropylar end,  $\times 33$ , Photo 14. Seed,  $\times 125$ ; Photo 15. Straight radial cell walls,  $\times 500$ ; Photo 16. Annular thickenings of radial walls supported by pillars,  $\times 1010$





5. ábra. *Gentiana boissieri*. 17. kép. Körkörösén szárnyalt, ovális alakú magvak,  $\times 30$ ; 18 kép. Mag,  $\times 96$ ; 19. kép. Sejtek hullámos lefutású antiklinális fallal,  $\times 1000$ ; 20. kép. A belső periklinális fal mintázata, a külső hártyszerű periklinális fal megmaradt darabjaival,  $\times 2000$

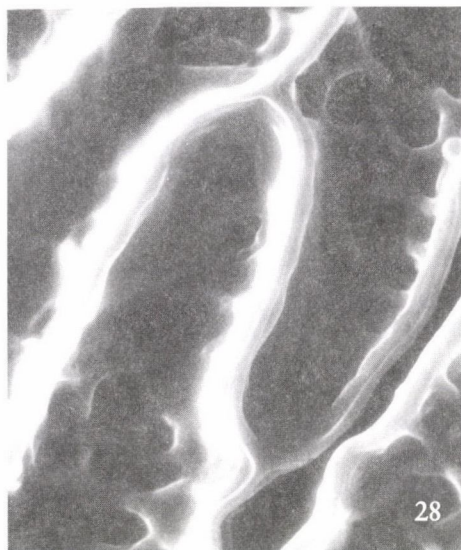
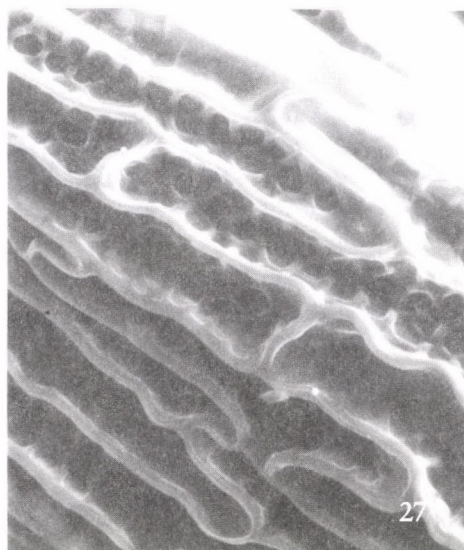
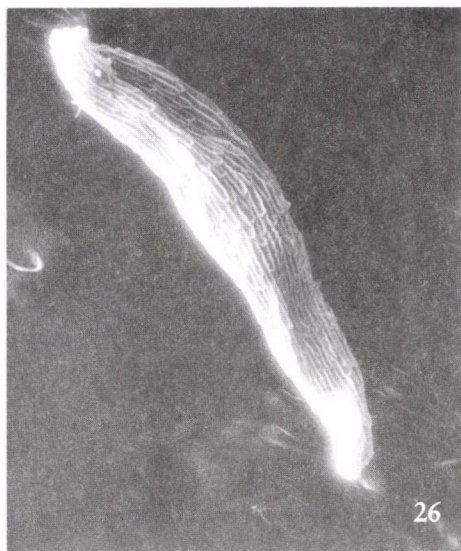
Figure 5. *Gentiana boissieri*. Photo 17. Circular winged oval seeds,  $\times 30$ ; Photo 18. Seed,  $\times 96$ ; Photo 19. Cells with undulated radial walls,  $\times 1000$ ; Photo 20. Pattern of inner tangential wall with rest of membranous outer tangential wall,  $\times 2000$



6. ábra. *Gentiana asclepiadea*. 21. kép. Körkörös szárnyalt magvak, lekerekített mikropiláris véggel,  $\times 26$ ; 22. kép. Mag, izodiametrikus sejtekkel a szárnyon,  $\times 100$ ; 23. kép. Szabálytalan mintázatú vastagodások a belső periklinális falon,  $\times 1000$ ; 24. kép. A maghéj egy sejtje, felszakadó külső periklinális sejtfallal,  $\times 2000$

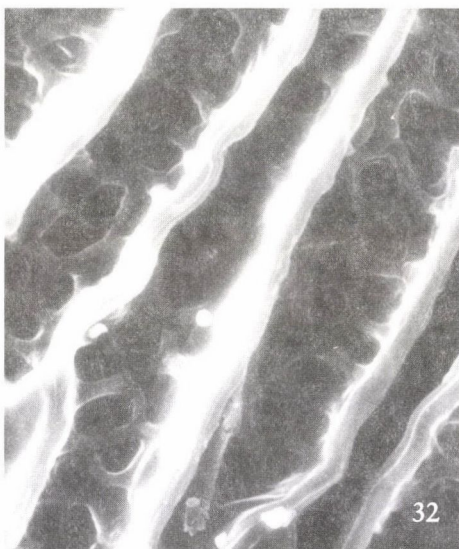
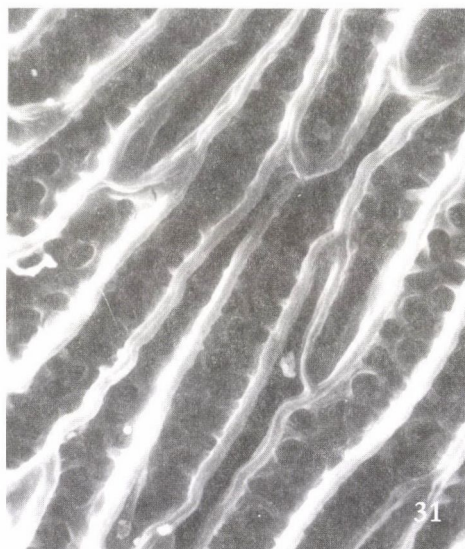
Figure 6. *Gentiana asclepiadea*. Photo 21. Circular winged seeds with rounded micropylar end,  $\times 26$ ; Photo 22. Seed with izodiametric testa cells on the wing,  $\times 100$ ; Photo 23. Inner tangential wall with irregular pattern of thickenings,  $\times 1000$ ; Photo 24. One testa cell with dehiscent outer tangential wall,  $\times 2000$





7. ábra. *Gentiana triflora*. 25. kép. Megnyúlt alakú magvak, szárnyal a két végén, esetleg az egyik oldalon,  $\times 32$ ; 26. kép. Mag,  $\times 100$ ; 27. kép. Nagyon megnyúlt sejtek,  $\times 1000$ ; 28. kép. A belső periklinális fal mintázata,  $\times 2000$

Figure 7. *Gentiana triflora*. Photo 25. Elongated seeds winged at both ends and sometimes on one side,  $\times 32$ ; Photo 26. Seed,  $\times 100$ ; Photo 27. Very elongated testa cells,  $\times 1000$ ; Photo 28. Pattern of inner tangential wall,  $\times 2000$



8. ábra. *Gentiana axilliflora*. 29. kép. Légszár-szerűen megnyúlt magvak, szárnyal a két végükön,  $\times 28$ ; 30. kép. Mag,  $\times 90$ ; 31. kép. Nagyon megnyúlt sejtek,  $\times 1000$ ; 32. kép. A belső periklinális fal vastagodásai,  $\times 2000$

Figure 8. *Gentiana axilliflora* Photo 29. Propeller like elongated seeds winged at both ends,  $\times 28$ ; Photo 30. Seed,  $\times 90$ ; Photo 31. Very elongated cells,  $\times 1000$ ; Photo 32. Thickenings of inner tangential wall,  $\times 2000$



## A KUBAI CITHAREXYLUM NEMZETSÉG LEVÉLMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA

KERESZTY ZOLTÁN

Elfogadva: 1995. május 24.

### Bevezetés

A lantfa nemzetség kubai képviselőin végzett, mikroszkópiai vizsgálatokon alapuló részletes taxonómiai revízió az új Kubai Flóra előkészítő munkálatainak részét képezi akadémia-közi tudományos egyezmény alapján OTKA téma (5/12619) segítségével. A fajok levélbőrszövetének makro- és mikromorfológiai elemzése során először került sor a részletesebb információt adó scanning elektronmikroszkópos (SEM) analízis alkalmazására. A kubában gyűjtött élő és herbáriumi mintákon túl a világ számos más herbáriumában őrzött kubai anyag átvizsgálására is sor került. A sok száz lap sztereomikroszkópos megfigyelése alapján 60 taxon-specifikus levélminta bizonyult fontosnak és alkalmasnak SEM vizsgálatra. E munkával a szerző egyúttal korábbi, főként herbáriumi anyagon végzett fénymikroszkópos vizsgálatain alapuló új, pontosabb taxonómiai felosztását is igazolni kívánja. A munka másfelől fényt derít Moldenke fénymikroszkópos megfigyeléseinek (1958) alapuló véleményének helyességére is, amely szerint e nemzetség levélmorfológiai jellemzői sokkal kisebb taxonómiai értékűek, mint más nemzetségeknél, pl. a *Clerodendrum* esetében. A gazdagabb kubai anyaggal rendelkező herbáriumokban személyesen elvégzett vizsgálatok megfelelő összehasonlítási alapot nyújtottak a két leggyakoribb és legváltozatosabb faj a *C. caudatum* és a *C. fruticosum* infraspecifikus taxonjainak megkülönböztetésére. Különösen a levélfonák mikromorfológiai jellemzői, elsősorban a sztómaszerkezet és a szőrzet 4 új fajta és 1 új forma elkülönítését tették lehetővé.

### Anyag és módszer

A Kubában gyűjtött néhány élő levélmintán kívül a herbáriumi példányok feldolgozása adott lehetőséget a nemzetség kubai képviselőinek részletes tanulmányozására. E célból a helyszínen személyesen tanulmányoztam a kubai példányokkal rendelkező HAC, HAJB, J, NY, PBI, S, KW, WU és VBI herbáriumok régi anyagát, továbbá az utóbbi évtizedek főként kubai, német és magyar gyűjtéseit. Több száz lap sztereomikroszkópos vizsgálata lehetővé tett egy előzetes taxonómiai értékelést, amelyben a nemzetség vadon és kultúrában élő kubai képviselői között 19 taxont, köztük 4 új változatot és egy új formát sikerült elkülöníteni. E megfigyelések igazolták azt is, hogy a taxon 1-2 típusú példányának SEM analízise a trópusi anyagokon gyakori gombafertőzés nyomaitól eltekintve (1a, 2f ábrákon) teljesen elegendő a megalapozott taxonómiai értékeléshez. A teljes anyagból ezért az alább felsorolt legjellemzőbb minták levelein SEM vizsgálatokat végeztem a Budapest, Innovatext Jeol JSM – 35 készülékén. A preparátumokat a légszáraz herbáriumi példányok leveleinek azonos részeiről vettem. A levél színéről és fonákáról vett mintákat aranyozásos módszerrel készítettem elő a vizsgálatra.

## A nemzetség új taxonómiai felosztása

1. *C. ternatum* MOLD.
2. *C. ekmani* MOLD.
3. *C. ellipticum* SESSÉ et MOC.
4. *C. spinosum* L.
5. *C. albicaule* TURCZ.
6. *C. tristachyum* TURCZ.
7. *C. discolor* TURCZ.
8. *C. longiflorum* TURCZ.
9. *C. caudatum* L. var. *caudatum*
10. *C. caudatum* L. var. *obovatum* KERESZTY
11. *C. caudatum* L. var. *ovatum* KERESZTY
12. *C. fruticosum* L. var. *fruticosum*
13. *C. fruticosum* L. var. *smallii* MOLD.
14. *C. fruticosum* L. var. *subserratum* /Sw./MOLD.
15. *C. fruticosum* L. var. *subvillosum* MOLD.
16. *C. fruticosum* L. var. *villosum* /JACQ./O. E. SCHULZ
17. *C. fruticosum* L. var. *cojimarensis* KERESZTY
18. *C. fruticosum* L. var. *guanahacabibensis* KERESZTY
19. *C. fruticosum* L. f. *pilosum* KERESZTY

## SEM analízissel vizsgált herbáriumai anyag

- C. albicaule* – CUBA(sine loc.) Acuna 15584 HAC; Moldenke 213 WU.
- C. caudatum* L. var. *caudatum* – HABANA: Acuna 353 HAC; Sta CLARA: Leon 6705 HAC; LAS VILLAS, Srta de Escambray: Bisse et al. 20383 HAJB; Sti SPIRITUS: Bisse et al. 4165 HAJB; CIENFUEGOS; Leon 13954 HAC; 9633 WU.
- C. caudatum* L. var. *obovatum* – PINAR DEL RIO, Rangel: Alain 136 HAC; Cazajabos: Leon 13843 HAC; Vinales: Moldenke 19871; Pan de Guajabon: Acuna 19225 HAC; Srta del Rosario: Lippold 22877 HAJB; Guanahacabibes: 002018 J; ISLA DE PINOS; Bisse et al. 12868 HAJB.
- C. caudatum* L. var. *ovatum* – ORIENTE, Srta Maestra: Acuna 10206 HAC; Sgo. de Cuba: 003785 J; Guantanamo: Bisse et al. 50019 HAJB; Maisi: Bisse et al. 47673 HAJB; Arroyo Blanco: Bisse et al. 17154, 44820 HAJB.
- C. discolor* – CUBA(sine loc.): 285045 W: ORIENTE, Srta Maestra: 013823 J; Leon 11074 HAC.
- C. ellipticum* – PINAR DEL RIO, Vinales: Bisse et al. 9684 HAJB; MATANZAS, La Ermita: Leon 13905 HAC; Yumuri: Leon 7814 HAC; Sti SPIRITUS, Trinidad: Bisse et al. 34665 HAJB.
- C. fruticosum* L. var. *fruticosum* – HABANA, C. Habana: Leon 1682 HAC; Imchanitzkaja et al. 34487 HAC (Topotype); MATANZAS, Coliseo: 816 HAC; Sti SPIRITUS, Banao: Leon 643 HAC; CAMAGÜEY, Cayo Romano: Leon 16463 HAC.
- C. fruticosum* L. var. *cojimarensis* – HABANA, Cojimar: Hermann 5069 HAC; Kereszty et al. VBI; Leon 15261 HAC; Moldenke 19865 HAC.
- C. fruticosum* L. var. *guanahacabibensis* – PINAR DEL RIO, María la Gorda: Yero 26512 HAC (Isotype); Acuna et al. 21000 HAC (Holotype); Acuna 21065 HAC; Cabo Corrientes: Alain 6923 HAC.



- C. fruticosum* L. var. *smallii* – ORIENTE, Guantanamo; Hioram 3956 HAC.  
*C. fruticosum* L. var. *subseriatum* – HABANA, Sta.Fe, Leon 11393 HAC; ORIENTE, Jauco Arriba; Leon 11864 HAC.  
*C. fruticosum* L. var. *subvillosum* – HABANA, Playa Marianao: 000013 J; Cojimar: Leon 7156 HAC ; CIENFUEGOS, Malezas: Perez 837 HAC.  
*C. fruticosum* L. var. *villosum* – ORIENTE, Sgo.de Cuba: Clemente 89 HAC; Gibara: Diaz 632 HAC; Guantanamo: Bisse et al. 26721 HAJB; Baracoa 20090 J; Moa: Alain 21564; Puerto Padre: 29028 J. ; Clemente 2932 HAC /Type/.  
*C. spinosum* – CUBA/sine loc./: Moldenke/sine No/ WU, /Isotype/; 85 WU.  
*C. tristachyum* – Sti SPIRITUS, San Isidoro: Leon 7837 HAC; CAMAGUEY, La Galeria: Alain 8812 HAC; ORIENTE,Sgo de Cuba: Leon 147486 HAC; Guantanamo: Acuna 17441 HAC; Imias: Leon 12234 HAC.

### A makro- és mikromorfológiai vizsgálatok eredménye

A nemzetség gyakran kétlaki fajai Kubában többnyire fák vagy cserjék. Átellenesen vagy örvösen álló leveleik nyelének talpa nagy, parás kiemelkedésen helyezkedik el. A *C. ternatum* hármasan összetett levele kivételével a többi fajnál egyszerű leveleket találunk, amelyek széle ép vagy többé-kevésbé fogazott. A levéllemez alapjánál rendszerint egy pár, a főérrel párhuzamosan futó hosszúkás mirigy látható. A levél alakja, nagysága és csúcsa igen változó, gyakran még azonos növényen is, ezért rendszertani értékelésnél csak statisztikai pontossággal vehetők figyelembe. Ez a tény is indokolja a levélfelületek részletesebb mikromorfológiai vizsgálatát a taxonómiai megosztás pontosítása érdekében.

A kiemelkedő erek a nemzetségre jellemző határozott retikulációt alkotnak a levél mindkét oldalán. Az areolák simák, fénylők, gyengén hullámos kutikulaborítással. A levél színe sima, erein szórtan legfeljebb néhány mirigyszőr. Jellemzők a nagy, általában félig besüllyedt mirigyek. A fonák szintén fénylő, erősen retikulált, az epidermiszt fedő kutikularéteg változó, enyhén hullámostól a sűrűn redőzöttig, sőt hurkaformában csavarodott is lehet. Az erek erősebben kiemelkedők, az areolák kopaszak, szórtan vagy sűrűn szőrösek. A nemzetségben CANTINO (1990) vizsgálatai alapján általában gyakoriak a 8 alapsejtes, valamint a Verbenaceae családra jellemző soksejtű mirigyszőrök. A nagy gömbalakú (herbáriumi lapokon beszáradva nyomott és sugarasan barázdált zsemle formájú) mirigyek általában félig gödörben ülők. Az anomocytikus sztómák leggyakrabban félig vagy egészen gödörbe süllyedtek, ritkábban kiemelkedők. A Clerodendrumokkal ellentétben a sztómák mérete, amely csaknem minden fajnál átlagosan 20 µ nagyságú, itt nem alkalmas fajspecifikus bélyegnek. Az adventív vagy kultúrfajoknál a levélepidermisz eléri formájú textúrát mutat.

### A taxonok levélmorfológiai jellemzése

#### *C. albicaule* (1. ábra a. kép)

A levél 4–5 cm hosszú, vékony papírszerű, megnyúlt, elliptikus vagy visszás tojásdad. Csúcsa hegyes vagy kicsipett, néha kerekített. Levélalap nyélbe keskenyedő, széle ép, kissé visszahajó. Levélnyél: 1 cm, kemény, kopasz. A levél színe és fonága egyaránt szürkészöld, tompán fénylő, az ereken szórtan elhelyezkedő mirigyszőrökkel. Le-

vélszín: az erek alig kiemelkedők, gyengén szőrösek, retikuláció elmosódó, az areolák posztószzerűek, kopaszak; Levélfonák: kiugró erei éles retikulációt adnak, az areolákat rövid, vaskos és rücskös, szabálytalanul lefutó gyűrődések borítják, amelyek között viszonylag sűrűn találhatók a mély símaszélű gödrökbe sülyedt sztómák. A barázdák között ritkán, félig besülyedt nagy gömbalakú mirigyek láthatók.

### **C. discolor** (1. ábra b. kép)

Levele vékony, papírszerű, halvány zöld, megnyúlt elliptikus, 3–10 cm hosszú, csúcsa kissé kicsípett vagy kerekített, alapja hegyes, széle ép, felszíne kopasz vagy kissé molyhos, a fonák érzugaiban szőrös. Levélszín: aprón rücskös areolák, a ritkán előforduló gömb alakú mirigyek körül sugárirányú finom redőzöttség látható. Levélfonák: az areolákat rövid, vaskos redők tarkítják, amelyek a gödrökből félig kiemelkedő sztómákat részben vagy teljesen körülfogják, főerek merevszőrösek, retikuláció laza, szakadozott, areolákban ritkán láthatók mirigyek.

### **C. ekmani**

Vékony, papírnemű, száradtan törékeny levele tojásdad elliptikus – lándzsás, 2,5–9 cm hosszú, csúcsa hegyes, alapja tompa vagy kerekített, szélén mindkét oldalon 1–3 nagyobb fog található. Levélszín: kopasz, sima, fénylő; Levélfonák: areolák sűrűn borostásak, a levél csúcsa felé sűrűsödő retikuláció, a kiemelkedő ereken két sorban húzódó szőrök láthatók.

### **C. ellipticum**

Rövid levélnyelű, megnyúlt, keskeny, visszas tojásdad – elliptikus, teljesen kopasz, mindkét oldalon élesen retikulált levelei 3,5–10 cm hosszúak, csúcsuk lekerekített, tompa, ritkán sertében végződik. Levélalap hegyes vagy tompa, levélszél ép. A fonákon a mirigyek körül széles, mély, szabályos és síma szélű gödrökben helyezkednek el a sztómák.

### **C. longiflorum**

Levele lágy papírszerű, rövid nyelű, lándzsás, ép és visszahajló szélű, rövid kihegyezett csúccsal, keskenyedő alappal. Levélszín: kopasz, fénylő zöld színű. Levélfonák: fakó, ereken szórtan pehelyszőrök, retikuláció gyenge, mirigyek igen ritkán.

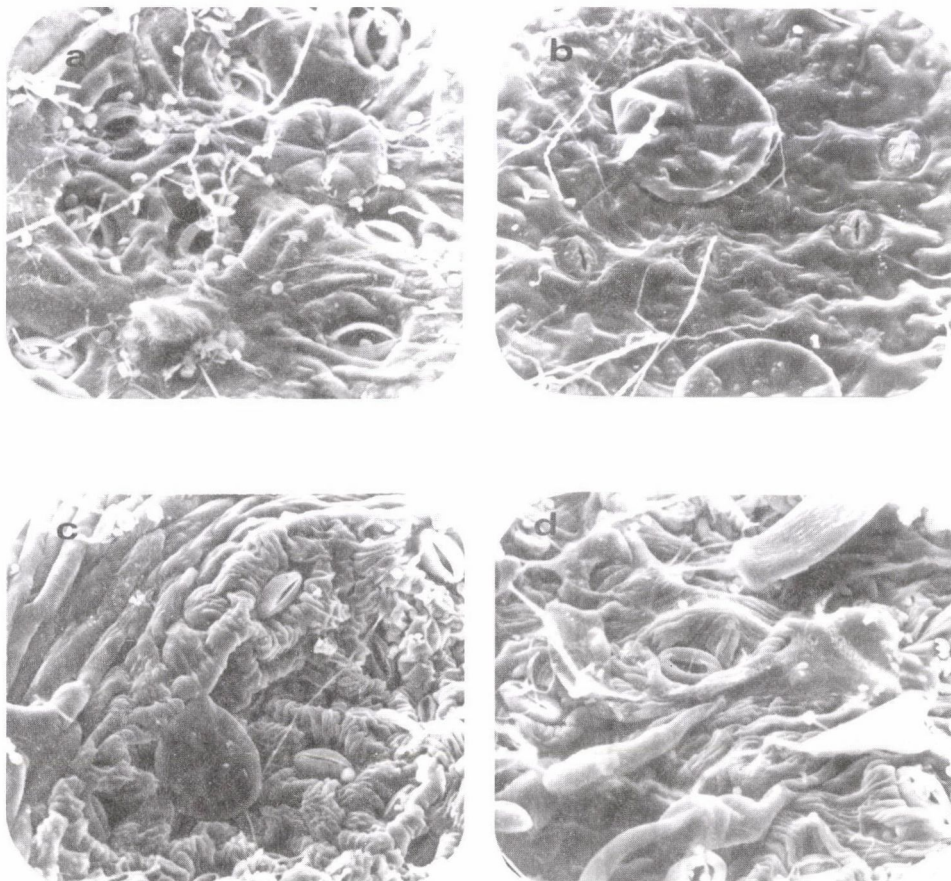
### **C. spinosum** (1. ábra c. kép)

Levél vékony, papírszerű, nagy megnyúlt tojásdad, 8–20 cm. hosszú, lágy, hegyes, gömbölyített vagy becsípett csúcsú; alapja röviden hegyes, széle ép, nyele >1,5 cm. Mindkét oldal erősen, sűrűn retikulált; Indokínai eredetű kultúrfaj. Levélszín: areolák símak vagy széles hosszanti redőkkel borítottak, rajtuk hosszú, vékony egyszerű szőrök, mirigyek nincsenek. Levélfonák: az areolák spirális kötegekkel szabálytalanul barázdáltak, közöttük a sztómák teljesen kiemelkedők, az ereken hosszú vékony lapított szőrök, amelyek talpa laposra nyomott, az erek mentén sok ülőmirigy,

### **C. tristachyum** (1. ábra d. kép)

Levél megnyúlt tojásdad lándzsás, 5–13 cm hosszú, 3–4 cm széles, csúcsa hoszan hegyesedő, alapja röviden nyélrefutó, retikuláció alig észrevehető. Levélszín: areolák

sűrűn kötegesen barázdáltak, rajtuk sok rövid talp nélküli serteszőr, mirigyek nincsenek. Levélfonák: areolák hasonlóak a levélszinéhez, bennük félig besüllyedt sztómák és sok talpas, gyakran laposra száradt rövid serteszőr, érzugok pillásak.



1. ábra. *Citharexylum* fajok mikrográfjai – levélfonák, 540×.

- 1 a. *C. albicaule* – Acuna, HAC 15584,
- b. *C. discolor* – Salle, HAC 11074,
- c. *C. spinosum* – Moldenke, KW (sine No. – cult.),
- d. *C. tristachyum* – Leon, HAC 7837, 540×.

Figure 1. Leaf micrographs of the *Citharexylum* species (lower surface, 540×)

- 1 a. *C. albicaule* – Acuna, HAC 15584,
- b. *C. discolor* – Salle, HAC 11074,
- c. *C. spinosum* – Moldenke, KW (sine No. – cult.),
- d. *C. tristachyum* – Leon, HAC 7837



### C. caudatum

var. *caudatum* (2. ábra a-b. kép) – Átellenes, kemény papírszerű levelei megnyúlt vagy visszás lándzsás eliptikusak, 4-18 cm hosszúak és 2,5-6(-9) cm szélesek, levélnye-lük 1-2 cm. Csúcsuk hegyesedő, tompa vagy kerekített. Az oldalerek görbülők, a közép-érhez 50-60°-ban hajlók és arra lefutók. Levélalap keskenyedő vagy lekerekített, a páros mirigyek a fonákon megnyúltak. Levélnyel kopasz, 0,3-2,5 cm hosszú. A levélszél ép, a felszinek tk. kopaszak, az erek lazán és gyengén retikuláltak. L e v é l s z í n : kopasz, gyen-ge, elmosódó retikuláció; zsíros fényű, sötétzöld, 4-7 jól látható oldalérrel. Areolák si-mák, gyengén halmos felszínűek. A retikuláció ritka, laza, elmosódó. A csaknem sima areolákban szórtan gömbalakú ülőmirigyeket látunk (lásd 2a.). L e v é l f o n á k : kopasz, matt, világoszöld, erősebben retikulált, mint a levélszín, a kutikula az areolákban rücs-kös, hepehupás. Az ülőmirigyek szabályosabbak, gyakoribbak. A mély, szabályos göd-rökben ülő sztomák az ülőmirigyek körül általában körkörösén rendeződnek (lásd 2b.)

var. *obovatum* (2. ábra c-d. kép) – levél visszás tojásdad-lándzsás, csúcsa tompa, oldalerek a főerre hosszan lefutók. L e v é l s z í n : Az erek közelében néhány egészen ap-ró szőr is látható. A mélyedésekben eredetileg gömb alakú, majd cikkelyes zsemle(pap-sajt) formára beszáradt mirigyeket találunk (lásd 2c.). L e v é l f o n á k : a mirigyek igen sűrűn helyezkednek el, a felszín erősen retikulált, az areolák erősen dombosak, barázdál-tak, rajtuk szórtan apró, bibircses serteszőrök találhatók széles kúpos alappal, amelytől gyakran sugárirányú barázdák indulnak minden irányban.

var. *ovatum* (2. ábra e-f. kép) – levél tojásdad elliptikus, csúcsa hegyes, oldalerek nem lefutók. L e v é l s z í n : ritka retikuláció, az areolák simák, kis kiemelkedésekkel, mi-rigyek besüllyedtek. L e v é l f o n á k : az areolák kopaszak, apró dombos felszínükön ki-emelkedő sejszerű rajzolat látható (lásd 2f. nyíl), a retikuláció azonos az alapfajéval. Az oldalerek a főerre nem lefutók, mint az alapfajnál.

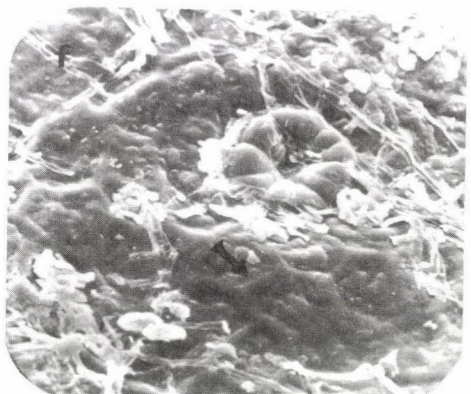
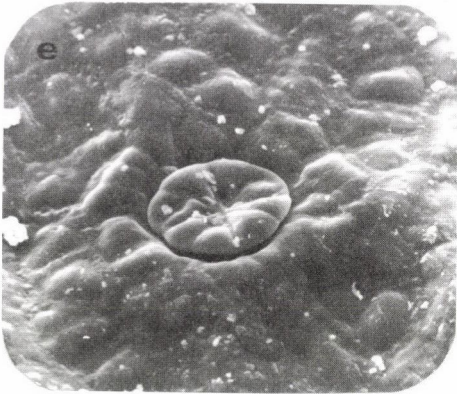
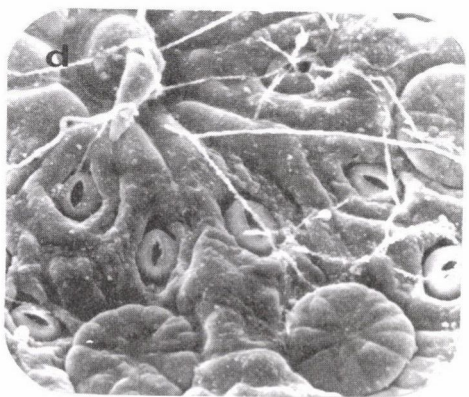
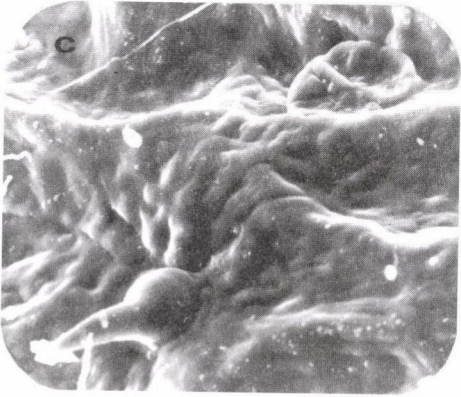
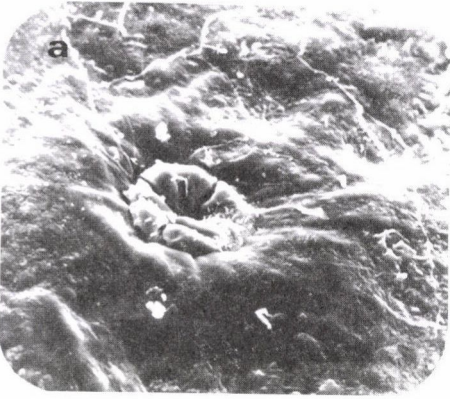
2. ábra. *Citharexylum caudatum* mikrográfjai – 540×.

- 2 a. *C. caud.* var. *caudatum* – Salle, HAC 13954, lev. szín,
- b. var. *caudatum* – Salle, HAC 13954, lev. fonák,
- c. var. *obovatum* – Salle, HAC 13843, lev. szín,
- d. var. *obovatum* – Salle, HAC 13843, lev. fonák,
- e. var. *ovatum* – Salle, HAC 10909, lev. szín,
- f. var. *ovatum* – Salle, HAC 10909, lev. fonák

Figure 2. Leaf micrographs of *Citharexylum caudatum* (540×)

- 2 a. *C. caud.* var. *caudatum* – Salle, HAC 13954, upper,
- b. var. *caudatum* – Salle, HAC 13954, lower,
- c. var. *obovatum* – Salle, HAC 13843, upper,
- d. var. *obovatum* – Salle, HAC 13843, lower,
- e. var. *ovatum* – Salle, HAC 10909, upper,
- f. var. *ovatum* – Salle, HAC 10909, lower





### C. fruticosum

var. *fruticosum* (3. ábra a. kép) – levél átellenes, visszás tojásdad- vagy lándzsás elliptikus, ritkán keskeny lándzsás, 5-15 cm hosszú, mindkét oldalán erősen fénylő, merev pergamen-szerű, mindkét oldalon élesen kiugró erekkel, erős, határozott retikulációval. A levélszél a vízajtásokon fogas, egyébként teljesen ép. Csúcsa hegyes, tompa vagy kerekített, alapja felé keskenyedő. Levélnyel 2,5 cm hosszú, kopasz, végénél mirigyes. A tk. egyenes oldalerek a főérhez 30-40°-ban hajlanak. A levél mindkét oldala teljesen kopasz. Levélszín: szélesen, gyengén hullámos areolák mélyedéseiben szórtan mirigyek ülnek. A főbb ereken ritkán 1-1 rövid szőr található. Levélfonák: a sztómák szabálytalanul csoportosulnak vagy szórtan elhelyezkedők, félig besüllyedtek; az erősen barázdált areolákban szórtan ülőmirigyek találhatók

var. *smallii* – levél széleslándzsás, többnyire falkákban csoportosulva, csúcsa felé 2-4 foggal. Levélszín: kissé halmos areolák gödreiben ülő mirigyektől sugárirányban párhuzamos finom mikrobarázda kötegek futnak szét. Levélfonák: rücskös areolákban több a mirigy, a sztómák a barázdahajlatokban félig kiemelkedők.

var. *subserratum* – szürkészöld fénylő levél megnyúlt elliptikus, hegyes csúcsától a levél felső harmadáig szabályos kis fogakkal, a levéllemez általában hullámos. Levélszín: szinte teljesen sima areolák gödreiben ülő mirigyektől vastos mikrobarázda kötegek futnak szét, a főereken néhol 1-1 merevszőr. Levélfonák: erek mentén szórtan apró szőrök és mirigyek, az areolák simák, kissé hullámosak.

var. *subvillosum* – levél tojásdad lándzsás-elliptikus, csúcsa tompa. Levélszín: kopasz, a sima areákban a mirigyektől itt is sugárirányú mikrobarázdák futnak szét. Levélfonák: az érzugok rövid szőrösök, a főerek mentén két sorban hosszú, sűrű szőrök láthatók, amelyek az oldalerek mentén fokozatosan rövidülve serteszőrre cserélődnek, az areolák gyakran sűrűn aprón pelyhesek, igen sok fehér ülőmiriggyel.

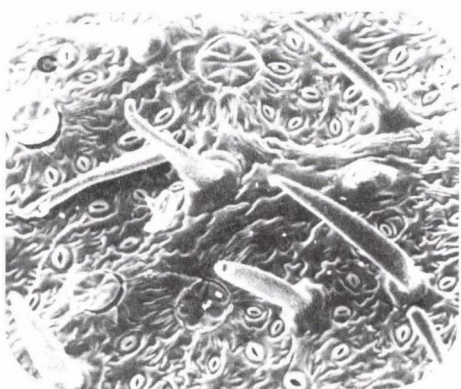
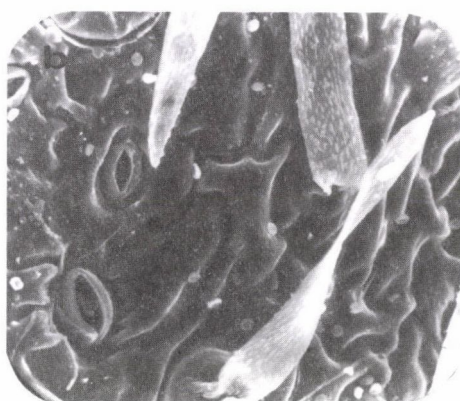
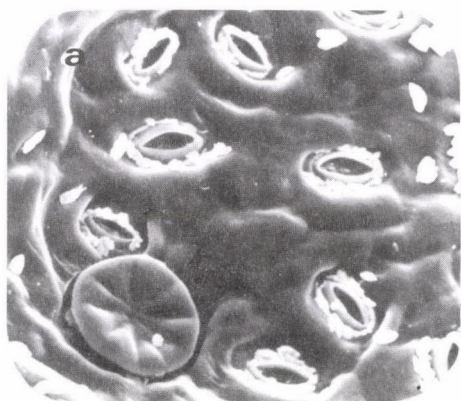
var. *villosum* (3. ábra b. kép) – a levél visszás tojásdad, csúcsa hegyes, tompa vagy kicsipett, széle olykor durván fogazott; a növény minden részét hosszú vékony laza szőrzet borítja. Levélszín: sima areolákban talp nélküli rövid serteszőrök is láthatók. Levélfonák: szabálytalanul rücskös-bordás areolák hosszú pillás szőröktől sűrűn gyapjasak de zömök talpas szőrök is láthatók köztük; a mirigyek igen gyakoriak, a sztómák félig besüllyedtek.

var. *cojimarensis* (3. ábra c. kép) – levél keskeny, lándzsás elliptikus; a levélszín és fonák egyaránt rövid talpas merevszőrökkel szórtan borított. Levélfonák: mindenhol hosszú merevszőrös; a sűrűn elhelyezkedő mirigyek félig kiemelkedők a kutikula mélyedéséből, az areolák igen sűrűn barázdáltak, köztük sok a mélyedésében félig kiemelkedő sztóma.

var. *guanahacabibensis* (3. ábra d. kép) – a világoszöld levél széles visszás tojásdad lándzsás, csúcsa tompa vagy kerekített; a növény laza levélzetű. Levélszín: mirigyek és szőrök alig találhatóak, legfeljebb apró kutikula-kiemelkedések; az areolák simák vagy kissé hullámos felszínűek. Levélfonák: enyhén hullámos, gyengén redős areolákban igen sok fehér mirigy, a félig kiemelkedő sztómák nem süllyedtek gödörbe; rövid talpas serteszőrök főként az ereken láthatók szórtan.

forma *pilosum* – Levélszín: főerek hosszúszőrűek, az areolákban szórtan rövid merevszőrök. Levélfonák: hosszú, vékony szőrzettel mindenhol egyformán igen sűrűn borított





3. ábra. *Citharexylum fruticosum* mikrográfjai – levélfonák

- 3 a. *C. fr.* var. *fruticosum* – Imchanitzkaja, HAC 34487, 540×.
- b. var. *villosum* – Clemente, HAC 2932, 540×.
- c. var. *cojimarensis* – Leon, HAC 15261, 200×.
- d. var. *guanahacabibensis* – Salle, HAC 11393, 200×.

Figure 3. Leaf micrographs of *Citharexylum fruticosum* (lower surface)

- 3 a. *C. fr.* var. *fruticosum* – Imchanitzkaja, HAC 34487, 540×
- b. var. *villosum* – Clemente, HAC 2932, 540×
- c. var. *cojimarensis* – Leon, HAC 15261, 200×
- d. var. *guanahacabibensis* – Salle, HAC 11393, 200×



## Taxonómiai értékelés

Az elvégzett vizsgálatok, különösen a SEM analízis által feltárt jellegzetes mikromorfológiai bélyegek a szerző makromorfológiai tulajdonságokra alapozott előzetes taxonómiai felosztását igen jól alátámasztják és azt további fontos részletekkel bővítik, amelyek egyértelműbbé tették az infraszpecifikus taxonok megkülönböztetését. Igazolódt, hogy mikromorfológiai szinten a *Citharexylum* nemzetségben is található legalább annyi specifikus bélyeg, mint a *Clerodendrum*-nál. MOLDENKE véleménye a sztómák nagyságára és alaki hasonlóságára vonatkozóan ugyan megalapozottnak látszik (1958), de az areolák, a szőrzet és az érszerkezet olyan változatosságot mutat, ami egyrészt értékes adatokkal szolgál a végső határozókulcsok elkészítéséhez, másrészt önmagában is lehetővé tette az alábbi kisegítő kulcs kidolgozását.

## Levélmorfológiai határozókulcs

1. A levél 3-asan összetett ..... **C. ternatum**
1. A levél egyszerű ..... 2
2. Levél nagy > 15 cm, lágy, mirigyek nélküli ..... 3
2. Levél kisebb, általában < 10 cm, merev, papír- vagy bőrnemű, mirigyes ..... 4
3. Levél <20 cm, mindkét oldalán hosszú, vékony, beszáradtan lapos szőrök, sztómák kiemelkedők ..... **C. spinosum**
3. Levél <13 cm, mindkét oldalán rövid serteszőrök, sztómák félig besüllyedtek ..... **C. tristachyum**
4. Levél kemény, bőrnemű ..... 5
4. Levél papír- vagy pergamenszerű ..... 8
5. Levél mindkét oldalán 1-3 nagy foggal, a fonák erein a szőrzet két sorban húzódik ..... **C. ekmani**
5. Levél mindenhol teljesen kopasz, épszélű ..... 6
6. A fonák areoláin fektűnően rövid vaskos, szabálytalan gyűrődések, redők láthatók ..... 7
6. A areolái simák vagy gyengén halmosak ..... **C. ellipticum**
7. A fonákon mindenhol szórtan elhelyezkedő mirigyszőrök ..... **C. albicaule**
7. A fonák érzugaiban serteszőrök ..... **C. discolor**
8. A levél kemény papírszerű, színe zsírfényű, fonák matt; a levélszín retikulációja laza, alig látszó; erei a főérhez 50-60°-os szögben hajlanak; nyél <2 cm (*C. caudatum* csoport) ..... 9
8. A levél pergamenszerű, mindkét oldalán fénylő, erős, sűrű retikulációval (*C. fruticosum* csoport) ..... 11
9. Levél megnyúlt elliptikus vagy tojásdad, csúcsa hegyes vagy hosszan hegyesedő, fonák kopasz vagy csak az ereken szőrös ..... 10
9. Levél viaszos-tojásdad, csúcsa tompa, fonákán bibircses serteszőrök ..... **C. caudatum** var. **obovatum**
10. Levél elliptikus, hosszan hegyesedő, oldalerei a főerre lefutók, fonák kopasz ..... **C. caudatum** var. **caudatum**
10. Levél tojásdad, hegyes, oldalerei nem lefutók, a fonák erein rásimuló szőrök ..... **C. caudatum** var. **ovatum**
11. Levél szálaslándzsás, falkákban csoportosul, csúcsa felé 1-4 foggal ..... **C. fruticosum** var. **smallii**

11. Levél más formájú, egyenletesen eloszló, épszélű ..... 12
12. Levél mindkét oldalán teljesen kopasz, legfeljebb a fonák erein ráfekvő szőrökkel ..... 13
12. Levél szőrös ..... 15
13. Levél teljesen kopasz, széle a feléig aprón szabályosan fogazott ..... **C. fruticosum var. subserratum**
13. Levélfonák erei szőrösek, széle ép ..... 14
14. Levél tojásdad elliptikus, fonák felszíne mindenhol erősen barázdált ..... **C. fruticosum var. fruticosum**
14. Levél tojásdad-lándzsás, fonák sima vagy gyengén hullámos ..... **C. fruticosum var. guanahacabibense**
15. Levél színe kopasz, csak a fonák érzugai és főerei szőrösek ..... **C. fruticosum var. subvillosum**
15. Levél mindkét oldala szőrös ..... 16
16. Levél mindkét oldalát rövid, talpas merevszőrök borítják ..... **C. fruticosum var. cojimarensense**
16. Levél mindkét oldalát hosszú, vékony, laza szőrzet borítja, közte szórtan zömök talpas merevszőrök is találhatóak ..... **C. fruticosum var. villosum**

#### Köszönetnyilvánítás

Ezúton is hálámat fejezem ki a meglátogatott herbáriumok vezetőinek, maximális jóindulatukért és támogatásukért, valamint GONDÁR ERZSÉBET-nek (Budapest, Innovatext) a SEM vizsgálatokban és a mikrográfok elkészítésében nyújtott segítségért. Köszönettel tartozom BORHIDI ATTILÁ-nak, akinek a témában közismert nagy tapasztalata és eredeti ötletei igen nagy segítséget jelentettek munkámban.

#### IRODALOM-LITERATURE

- BHATT, D. C. – AVITA, S. – INAMDAR, J. A. 1979: Structure and development of stomata in some Verbenaceae. – Egypt. J. Bot. 22: 173–182.
- CANTINO, P. D. 1990: The phylogenetic significance of stomata and trichomes in Labiatae and Verbenaceae. – J. Arn. Arbor. 71/3: 323–370.
- CUTTER, E. G. 1978: Plant anatomy: cells and tissues. – London, Arnold
- KERESZTY, Z. 1990: New spontaneous taxa of the genus Clerodendrum in Cuba. – Acta Bot. Hung. 36: 41–62.
- LIQUIER, E. E. – SAUGET, J. S. 1957: Flora de Cuba IV. – La Habana, Fernandez, 298–301.
- MATHEW, L. – SHAH, G. L. 1981: Observations on the structure and ontogeny of stomata in some Verbenaceae with a note on the taxonomic significance. – Feddes Rep. 92: 515–526.
- METCALFE, C. R. 1950: Anatomy of Dicotyledons II. – Oxford, Clarendon, 1030–1033.
- MOLDENKE, H. N. 1934: Some new and neglected species and varieties of the Verbenaceae. – Feddes Rep. 37: 223, 236.
- MOLDENKE, H. N. 1958: Materials towards a Monograph of the genus Citharexylum I. – Phytologia 6/4: 242–253.
- MOLDENKE, H. N. 1958: Materials towards a Monograph of the genus Citharexylum II. – Phytologia 6/5: 299–307.
- MOLDENKE, H. N. 1958: Materials towards a Monograph of the genus Citharexylum III. Phytologia 6/5: 262–278.
- MOLDENKE, H. N. 1958: Materials towards a Monograph of the genus Citharexylum IV. Phytologia 6/7: 383–393.
- SHAH, G. L. – MATHEW, L. 1982: Structure and ontogeny of stomata on vegetative and floral organs in ten species of Clerodendrum. – Sardar Patel Univ. Res. J.1: 1–11.

#### SEM ANALYSIS OF THE CUBAN CITHAREXYLUM SPECIMENS (VERBENACEAE)

A comparative scanning electron microscopy of leaf epidermes from the typical herbarium specimens of the Cuban *Citharexylum* species was achieved proving a necessity to make a more exact taxonomic delimitation of the genus at the infraspecific level. The most typical specimens in the Herbarium HAC, HAJB, J, S, WU and VBI appear sufficiently differentiated to justify the creation of new varieties within two frequent species. *C. caudatum* includes three varieties: var. *caudatum*, var. *obovatum* and var. *ovatum*; *C. fruticosum* includes further two varieties: var. *cojimarensis* and var. *guanahacabibensis*. A special form was described on the basis of the leaf morphology: var. *guanahacabibensis* f. *pilosum*.

(Cím – Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, – Inst. of Ecology and Botany of H. A. S. – H-2163 Vácrátót, Hungary)



## BÓRAKKUMULÁLÓ GOMBAFAJOK

VETTER JÁNOS – SILLER IRÉN – HORVÁTH ZSUZSANNA

Elfogadva: 1995. február 6.

### Bevezetés

Az utóbbi évtized vizsgálatai egyértelműen bizonyították, hogy egyes gombataxonok (nemzetségek, fajok) egyes ásványi elemekből a többi fajét lényegesen meghaladó mennyiséget tartalmaznak, tehát ún. akkumulátor jellegűek. Ilyen elemek közé tartozik az arzén, a kadmium, a vanádium, a réz, a szelén és mások (LAAKSOVIRTA és ALAKUIJALA 1978; LAUB és mtsai 1977; MEISCH és mtsai 1978; PIEPPONEN és mtsai 1983). Saját, korábbi vizsgálataink is egyértelműen igazolták e tényt különböző hazai termőhelyeken végzett gombagyűjtés és a termőtestek analízise kapcsán (VETTER 1989, 1990, 1993a, 1993b, 1994a, 1994b, 1994c).

A bór mint esszenciális elem ismert a növényvilágból, többrétű szerepe főként a kambiális tevékenység befolyásolásában, a cukortranszportban, a virágzás és a pollencsírás folyamatában van. A bór jó része a sejtfalban és a plazmalemmában lokalizált. Ismert, hogy a bórhány súlyos anyagszerezavarokat és jellegzetes morfológiai elváltozásokat okoz. Különböző növényfajaink bórigénye eltérő, s elvben számítani lehet a környezeti hatások (elsősorban a szénerőművek nagyobb bórkibocsátása) miatti bórfeldúsulásra is (TÖLGYESI és KOZMA 1974). A gombák esetében vannak ugyan adataink a bórtartalom alakulására, de az elem szerepét illetően kellően alátámasztott megállapítás nincs. 1993-tól kezdtük el az OTKA támogatásával (6169 számon) azt a programot, mely a nagygombák bioindikációs szerepének tisztázását tűzte ki célul. E program keretében eddig közel 290 gombamintát (melyek közel 140 taxont képviselnek) analizáltunk ásványi elem összetételre. Ez az adatbázis tette lehetővé azt is, hogy egyes kevésbé ismert ásványi elemek előfordulására, szerepére vonatkozó adatokat gyűjtsünk ki. A nagygombák bórtartalmának alakulására vonatkozó részletes adatokat megjelenés alatt álló cikkünk (VETTER 1995) dolgoz fel. Jelen dolgozat célja, hogy egy, eddig a szakirodalomban le nem írt jelenségre, a bórfelhalmozó gombákra hívja fel a figyelmet.

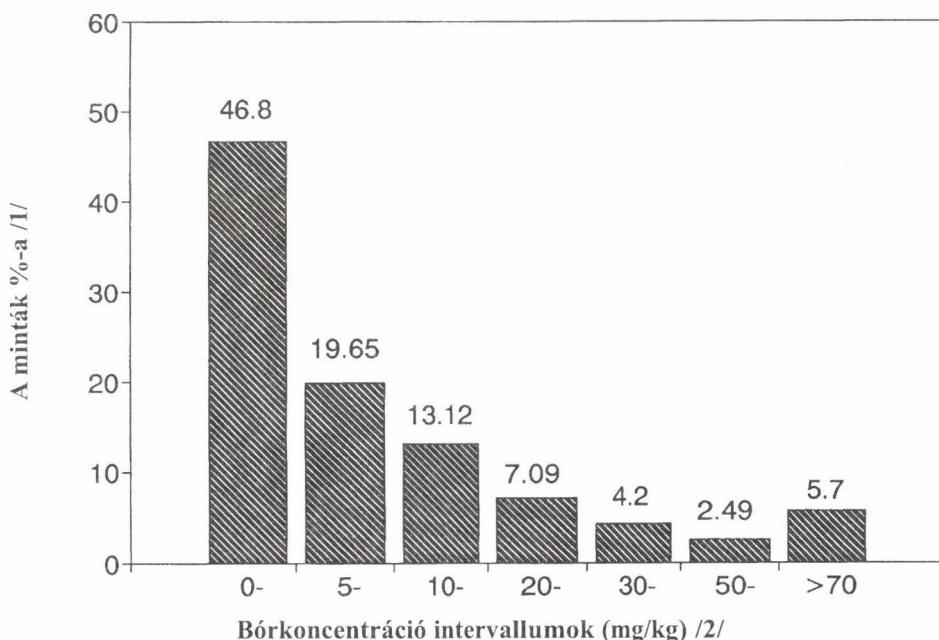
### Anyag és módszer

A gombatermőtestek begyűjtése különböző termőhelyekről történt, egy viszonylag szűk időintervallumban, szeptember közepe és október vége között, 1993-ban és 1994-ben. A termőtestekből homogén mintákat készítettünk, majd szárítás, őrlés után speciális teflon edényekben,  $\text{HNO}_3$  és  $\text{H}_2\text{O}_2$  elegyében (1:1) kerültek feltárássra azzal a módszerrel, melyet e vizsgálatok során évek óta standard módon alkalmazunk (VETTER 1989). A feltárt anyag ásványi összetevőit szűrés és hígítás után plazmagerjesztéses spektrométerben (ICP) háromszoros ismétlésben mértük (az anyagok feltárása tanszékünkön történt, a műszeres mérések a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kémiai Tanszékén, dr. FODOR

PÉTER docens úr irányítása mellett zajlottak, akinek ezúton is köszönetünket fejezzük ki). Az analízis adatait mindig mg/kg szárazanyag egységben adjuk meg.

### Eredmények és értékelésük

A vizsgálatok során összesen 281 gombamintát analizáltunk, a kapott bórtartalmakat mg/kg szárazanyag egységben határoztuk meg. Az adatok megoszlását az 1. ábrán mutatjuk be. Eszerint, a minták közel fele (46,8%-a) 0–5,0 mg/kg közötti, 19,85 %-a 5 és 10 mg/kg közötti koncentráció intervallumban van. 10 és 20 mg/kg között az adatok 13,0 %-a, 20 és 30 mg/kg között már csak 7,09 %-a található. 30 és 50 mg/kg közötti már csak 4,2%, míg 50–70 mg/kg közötti koncentráció tartományba a vizsgált gombamintáknak csak 2,49 %-a tartozik. Az utolsó csoportba került minden olyan adat, mely több mint 70 mg/kg, ez meglepően nagy, azaz 5,7 %. Tekintsük át a bórtartalom átlagának alakulását. Ha csak a 70 mg/kg szárazanyag alatti koncentrációkat vesszük figyelembe (feltételezve a bioakkumuláció lehetőségét egyes taxonoknál), a maradék 265 adatra kapott átlagérték 10,17mg/ kg; ha valamennyi adatot figyelembe vesszük, az átlagérték ennek kétszerese, 21,24 mg/kg szárazanyag. Ennek alapján indokoltnak látszik csak a 70 mg/kg-os határ alatti adatokkal számolni az átlagértéket.



1. ábra. A vizsgált gombaminták bórtartalmának %-os megoszlása  
Figure 1. The percentage distribution of the boron content of analysed mushroom species  
/1/ Percent of samples, /2/ Categories of boron concentrations (mg/kg d.w.)

A továbbiakban az akkumuláció szempontjából csak a 70 mg/kg feletti koncentrációkat értékeltük. Az adatokat az 1. táblázatban közöljük, feltüntetve a minták termőhelyét, a gyűjtés idejét, a talált koncentrációt és a három mérés szórását is. Megállapítható, hogy az átlagos börtartalom értékét legalább hétszeresen meghaladó minták kevésszámú taxonhoz tartoznak. Három tejelőgomba (*Lactarius blennius*, *L. circellatus* és *L. mairei* var. *zonatus*) mellett egy *Clitocybe*, egy *Hebeloma*, egy *Marasmius*, a *Paxillus involutus*, egy *Russula*, egy *Tricholoma*, egy *Pseudocratarellus* faj található. A *Mycena pura* (a retkszagú kígyógomba) ugyanakkor hat mintával szerepel, itt a legkisebb mért koncentráció 91,1 mg/kg, a legnagyobb 607 mg/kg. Logikus és fontos kérdésként vetődik fel, vajon nem egyszerűen környezeti tényezők hatásáról van-e szó? A kérdésre azt a választ kell adnunk, hogy ez nem valószínű, mert a hat minta öt termőhelyről származik, két különböző évből. S főképp: az ugyanezen termőhelyről származó egyéb gomba minták börtartalma semmilyen emelkedést, kiugró, extrém értéket nem mutat.

A mért adatok tehát arra utalnak, hogy néhány taxon esetében feltételezhetően, egy esetben (*Mycena pura*) azonban elég megbízhatóan bór akkumuláció jelensége regisztrálható. A retkszagú kígyógombánál tapasztalt többszáz mg/kg-os értékek az összes többi gombaminta átlagos bórkoncentrációját 20-60-szoros mértékben múlják felül. A gombavilágban korábban több bioakkumulációs jelenséget tapasztaltak, illetve nyertek ezek egyértelmű bizonyítást és egyben magyarázatot is. Így a kadmium, a vanádium esetében a kötő vegyület is ismert, hasonló jelenségek lehetnek a réz, a higany vagy az arzén megnövekedett koncentrációinak hátterében is. Bórakkumulációról eddig nem számoltak be a szakirodalomban, pedig az 1993–94. évi vizsgálataink adatai mindenképpen erre utalnak. Természetesen, az akkumuláció mechanizmusával kapcsolatban semmilyen információval még nem rendelkezünk, ténynek látszik viszont a *Mycena pura* gombafaj ilyen tulajdonsága.

Jelen dolgozat az OTKA T 6169 számú programjának támogatásával készült.

## Összefoglalás

Szerzők vizsgálataik során hazánk különböző vidékeinek különböző termőhelyeiről összesen 281 nagygomba minta börtartalmát határozták meg. A 70 mg/kg alatti értékek (összesen 265 minta) átlaga 10,17 mg/kg bór. A magas börtartalmú minták és taxonok között kiemelkedő és konzekvens a *Mycena pura* (PERS.) KUMMER valamennyi begyűjtött mintájánál megfigyelhető, 95 és 607 mg/kg közötti koncentráció. Ez a taxon, függetlenül a gyűjtés helyétől és idejétől, kétségtelen bórakkumulációt mutat. A jelenség a szakirodalomban eddig még nem volt ismert, magyarázata, mechanizmusa természetesen további gyűjtő- és analízis munkát igényel.



1. táblázat  
Table 1

A 70 mg/kg szárazanyag bórkonzentrációt meghaladó gombaminták  
Samplings of mushroom species enlarged boron concentration of 70 mg/kg dry weight  
/1/ Name of species; /2/ Sites and dates; /3/ Boron concentration, mg/kg d. w.  
/4/ Standard deviation

A minta neve /1/	Termőhely és gyűjtési idő /2/	Bórkonzentráció (mg/kg szá.) /3/	Szórás (SD) /4/
<i>Clitocybe cerussata</i> (FR.) KUMMER	Miskolc, 1993. X.	76,1	1,90
<i>Hebeloma sinapizans</i> (PAULET: FR.) GILL.	Soroksári Bot. Kert 1993. X.	79,2	0,87
<i>Lactarius blennius</i> FR.	Miskolc, 1993. X.	196,2	6,59
<i>Lactarius circellatus</i> FR.	Tatabánya, 1994. X.	129,0	5,07
<i>Marasmius wynnei</i> BK.: BR.	Tatabánya, 1993. X.	75,3	2,26
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Tatabánya/1 1993. X.	607,8	16,0
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Tatabánya/2 1993. X.	401,3	3,45
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Bakony, 1993. X.	91,1	1,32
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Budapest, Kamaraerdő 1993. IX.	452,2	10,7
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Miskolc, 1994. X.	333,4	9,37
<i>Mycena pura</i> (PERS.) KUMMER	Tatabánya/2 1994. X.	277,4	7,22
<i>Paxillus involutus</i> (BATSCH.) FR.	Lyukóbánya, 1994. X.	104,8	0,72
<i>Pseudocratarellus sinuosus</i> (FR.) REID	Tatabánya, 1994. X.	95,4	0,47
<i>Russula versicolor</i> J.SCHFF.	Soroksár Bot.Kert 1994. IX.	142,1	0,77
<i>Tricholoma inamoenum</i> (FR.) QUÉL.	Tatabánya, 1994. X.	211,9	3,03

#### IRODALOM – LITERARUTE

- LAAKSOVIRTA, K. – ALAKUJJA, P. 1978: Lead, cadmium and zinc contents of contents of fungi in the parkas of Helsinki. – Ann. Bot. Fenn. 15: 253–257.
- LAUB, E. – WALIGORSKI, F. – WOLLER, R. – LICHTENTHAL, H. 1977: Über die Cadmium anreicherungen in Champignons. – Z. Lebensm. Unters. Forschung. 164: 269–271.
- MEISCH, H. U. – SCHMITT, J. A. – REINLE, W. 1978: Schwermetalle in höheren Pilzen. III. Vanadium und Molybdän. – Z. Naturf., 33: 1–6.
- PIEPPONEN, S. – LINKONNE, L.H. – KUUSI, T. 1983: The selenium content of edible mushrooms in Finland. – Z. Lebensm. Unters. Forschung. 177: 257–260.
- TÖLGYESI, G. – KOZMA, A. 1978: Urbanizációs tényezők okozta bőrfeldúsulás vizsgálata Budapest – Kelenföld – Sashegyi-i területeken, vadontermő pázsitfű- és pillangósvirágú növényfajokon. – Bot.Közlém. 65: 29–38.
- TYLER, G. 1982: Metal accumulation by wood-decaying fungi. – Chemosphere, 11: 1141–1146.
- VETTER, J. 1989: Vergleichende Untersuchung des Mineralstoffgehaltes der Gattungen Agaricus (Champignon) und Pleurotus (Austernseitling). – Z. Lebensm. Unters. Forschung 189: 346–350.
- VETTER, J. 1990: Mineral element content of edible and poisonous macrofungi. – Acta Alimentaria 19: 27–40.
- VETTER, J. 1993a: Toxic elements in certain higher fungi. – Food Chemistry 48: 207–208.
- VETTER, J. 1993b: Selenium content of some higher fungi. – Acta Alimentaria, 22: 383–387.
- VETTER, J. 1994a: Die Kupfer-, Mangan- und Zink-Gehalte einiger eßbarer Grobpilzarten. – Z. Lebensm. Unters. Forschung 198: 269–472.
- VETTER, J. 1994b: Data on arsenic and cadmium contents of some common mushrooms. – Toxicon, 32: 11–15.
- VETTER, J. 1994c: Nagygyombák arzén- és kadmiumtartalma. – Gyógyszerészet 38: 537–540.
- VETTER, J. 1995: Borgehalte in eßbaren Wildpilzarten aus Ungarn. – Z. Lebensm. Unters. Forschung (in press).

## BORON ACCUMULATING MUSHROOM SPECIES

J. Vetter – I. Siller – Zs. Horváth

286 mushroom examples from different parts of Hungary were analysed on boron content. The arithmetical mean of samples below 70 mg/kg dry weight (total 265 samples) is 10.17 mg/kg d.w. In the case of *Mycena pura* (PERS.) KUMMER boron concentrations between 95 and 607 mg/kg c.w. were found. This taxon is characterised by a boron accumulation independent from the site and time of gathering. This phenomenon is in the literature till now unknown, for his mechanism and explanation further works are required.

(Cím-Address: ÁOTE Növénytani Tanszék – Dept. of Botany, Univ. of Veterinary Sciences, H-1400 Budapest, Pf.: 2., Hungary)





## FÉMHALOGÉN LÁMPÁK NÖVÉNYKÍSÉRLETEKNÉL

TISCHNER TIBOR – VEISZ OTTÓ

Elfogadva: február 8.

### Bevezetés

A mesterséges környezetben történő növénynevelés feltételeit mindig alapvetően meghatározta két műszaki terület, a klimatechnika és a világítástechnika fejlettségi szintje. A növénynevelő klímaberendezések, az ún. fitotronegységek világítási rendszere nyomon követte a fényforrások fejlesztésének eredményeit. Az első növénynevelő klímakamrákban izzólámpákkal világítottak, az 50-es évektől a fénycsövek terjedtek el (TISCHNER 1979), napjainkban pedig a fémhalogénlámpák játszanak egyre nagyobb szerepet.

A 70-es években kifejlesztett ritka földfém adalékos fémhalogénlámpák növénynevelésnél történő felhasználásáról növényház vonatkozásában DUKE et al. (1975), fitotronegységeknél pedig WARRINGTON et al. (1976), TISCHNER és VIDA (1981), valamint TIBBITTS et al. (1983) számoltak be az elsők között. A tapasztalatok kedvezőek voltak mind a növénynevelés területén, mind pedig energetikai vonatkozásban.

TISCHNER és VIDA (1981) kísérleteiben a növények (Siete Cerros tavaszi búza) magassága 10 %-kal volt alacsonyabb a fémhalogénlámpák alatt, mint a fénycsövek fényében nevelték. Érdekes jelenséggént megfigyelhető volt, hogy a Siete Cerros szabadföldi érésénél jelentkező rózsaszínű színtónus mesterséges körülmények között nevelt növényeknél csak a fémhalogénlámpáknál jelentkezett. Mennyiségi jellegek vonatkozásában a növényenkénti kalászkok számánál 23 %-kal, a főkalászonkénti szemszámnál 18 %-kal, főkalászonkénti szemtömegnél pedig 35 %-kal kaptak kedvezőbb eredményeket fémhalogénlámpáknál. Őszi búzákkal (Martonvásári 8, Rana 2 és Posavka) beállított kísérletükben azt tapasztalták, hogy a vernalizált növények tavaszi klímaprogramon, azonos megvilágítási értékek mellett intenzívebben bokrosodtak a fémhalogénlámpák fényénél, mint a fénycsövekkel világított kontroll fitotronegységben. A kedvező kísérleti eredmények motiválták, hogy a martonvásári fitotron 1990. évi rekonstrukciójánál üzembe állított új növénynevelő klímaberendezések jelentősebb részében Tungsram fémhalogénlámpák kerültek alkalmazásra (TISCHNER 1993).

### A fénygerjesztés mechanizmusa

A fénykibocsátás alapvető oka minden esetben az, hogy elektronok magasabb energianívójú állapotból alacsonyabb energianívójú állapotba kerülnek, s az energiakülönbséget sugárzás formájában leadják. Sugárzáson energiakibocsátást és átvitelt értünk elektromágneses hullámok vagy korpuszculák útján. A fénygerjesztés mechanizmusa alapján megkülönböztetünk hőmérsékleti sugárzókat és gázkisülékes sugárzókat. Az utóbbiaknál alapvetően két csoportot különíthetünk el, a kis- és nagynyomású gázkisülő lámpákat. A fémhalogénlámpák a nagynyomású gázkisülő lámpák csoportjába tartoznak. Az angolnyelvű szakirodalomban gyakran jelölik a fémhalogénlámpákat a tágabb értelmezésű HID rövidítéssel (HID=High Intensity Discharge).

Fénykibocsátáskor a nagynyomású gázkisülő lámpákban a kisnyomású gázkisülő lámpákéhoz hasonló fizikai folyamat játszódik le (TISCHNER 1979). A nagynyomású gázkisületekben azonban -a nagy ionkoncentráció miatt- folytonos színeképű, ún. rekombinációs sugárzás is gerjesztődik a vonalas színekép mellett. A rekombinációs sugárzás oka az, hogy a mozgó elektronok az ionizált atomokkal semleges atomokká egyesülnek, miközben az elektronok mozgási energiájuk és az új meghatározott energiájú állapotuk közötti különbséget sugárzás formájában leadják. A folytonos színeképet az eredményezi, hogy az elektronok mozgási energiája tetszőleges értékeket vehet fel.

Fémhalogénlámpáknál a kvarc égőtestben a gyújtáshoz szükséges kisnyomású argon gáz és a fénykeltéshez szükséges higany (Hg) mellett indium (In), nátrium (Na), thallium (Tl) és diszprózium (Dy) halogénidjei is találhatóak. Ezek az adalékanyagok növelik a fényhasznosítást és egyenletessé teszik a spektrális energiaeloszlást.

### **A fémhalogénlámpák jellemzői**

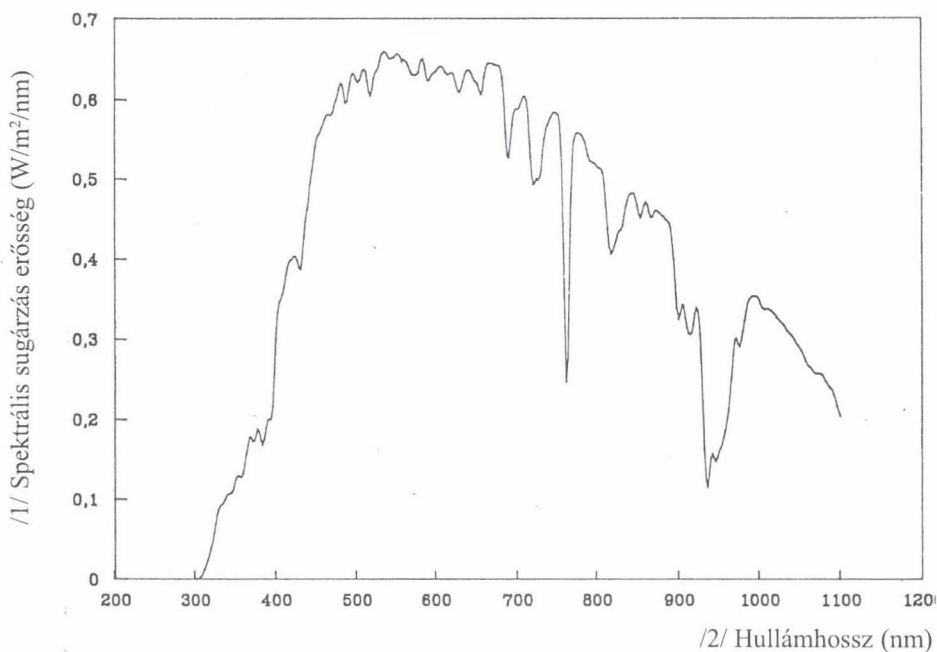
A fémhalogénlámpák teljesítmény választéka viszonylag nem nagy (250, 400, 1000 és 2000 W). A fitotronikai gyakorlatban jobbra a 400 és 1000 W-os teljesítményűek terjedtek el. Az egységnyi teljesítményre eső fényáramuk, vagy ahogy a világítástechnikai szakirodalomban használatos, fényhasznosításuk 70-80 lm/W között van típustól és teljesítménytől függően (viszonyításként: a 100 W-os izzólámpa fényhasznosítása 8 lm/W). Égetési helyzetük a gyártók által előírtan vízszintes vagy függőleges, melynek be nem tartása a lámpa károsodásához vezethet. Készülnek mind átlátszó búrában, mind diffúz fényt adó búrában. Üzemeltetésükhöz gyújtó, előtét és fázisjavító kondenzátor szükséges. A meleg lámpák újragyújthatóságáig kb. 10 perc hűlési időre van szükség. A búra falhőmérséklete 400 °C körül van. A lámpák átlagos élettartama 8-9 ezer óra (összehasonlításként az izzólámpa élettartama ezer óra, a fénycsővéké 8-10 ezer óra).

Elsősorban a diszprózium adalékknak köszönhetően a nappali fényű fémhalogénlámpák spektrális energiaeloszlása jól közelíti a természetes fény spektrumát. Az 1. ábra a fitotron épület mellett mért természetes fény spektrumát mutatja, a 2. ábra görbét pedig a PGV-36 típusú, fémhalogénlámpákkal felszerelt fitotronegységben mértük. Jól látható a fotobiológiai szempontból fontos 400 és 700 nm közötti spektrális energiaeloszlás azonos jellege.

Mint minden fényforrásnak, a fémhalogénlámpáknak is folyamatosan csökken a fényárama a használat során. Ez a csökkenés az élettartam végére a 20-30%-ot is elérheti. Egy másik változás is megfigyelhető a lámpák öregedésével: különböző fizikai folyamatok, mint például a belső hőmérséklet emelkedése következményeként a lámpák szín- és hőmérséklete csökken, azaz megváltozik a spektrális energiaeloszlás. Szerencsére a spektrum relatív vörös gazdagodása a növénynevelés szempontjából nem hátrányként jelentkezik. Mindezeknek a változásoknak a növényekre gyakorolt hatása különböző életkorú lámpák egyidejű használatával csökkenthető.

### **A martonvásári fitotron**

Az 1972-ben üzembe helyezett martonvásári fitotron technikai paramétereit TISCHNER (1981) részletesen ismerteti. Valamennyi növénynevelő klímaberendezésben ekkor fénycsővek kerültek felhasználásra. Az első években kizárólag Cool White típusú fénycsővek izzólámpákkal kiegészítve, majd a kutatási-fejlesztési munkák eredményeként többnyire Cool White és Gro Lux/WS típusú fénycsővek 1:1 arányú keveréke



1. ábra. A természetes fény spektrális eloszlása  
 Figure 1. The spectral energy distribution of natural daylight  
 /1/ Spectral irradiance (W/m²/nm),  
 /2/ Wavelength (nm)

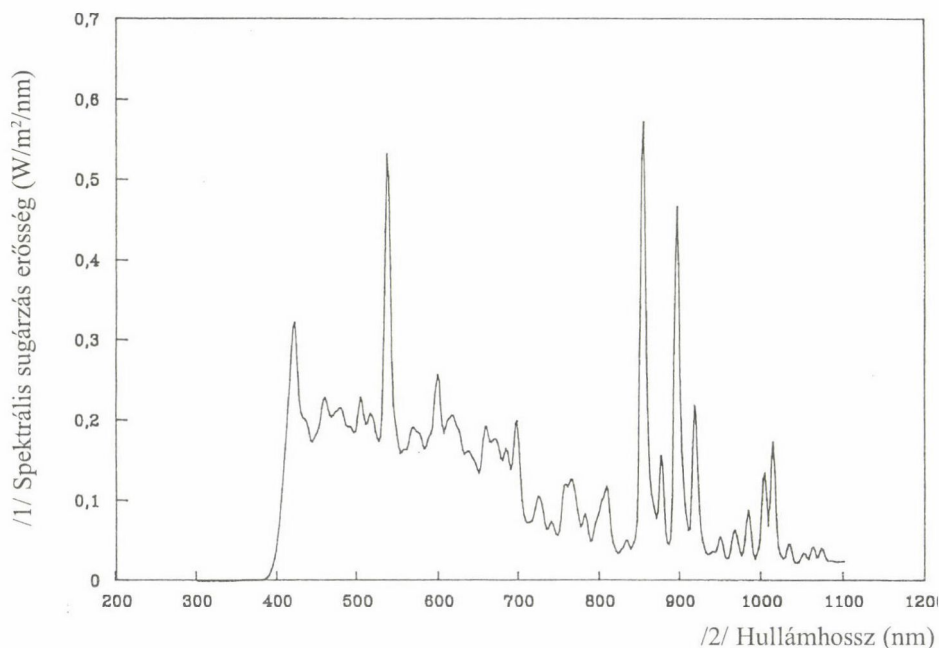
jelentette a mesterséges fény forrását. A különböző típusú fénycsövek eltérő spektrumának hatása nemcsak a növények növekedési és fejlődési folyamatainál jelentkezett egyértelműen, hanem olyan tulajdonságoknál is, mint például a fagytűrő képesség (VEISZ 1989).

A már a bevezetésben hivatkozott kedvező kísérleti eredmények figyelembe vételével az 1990-es rekonstrukció során a fitotronegységek kétharmad részénél nappali fényű fémhalogénlámpák váltották fel a fénycsöveket (TISCHNER 1993). A fémhalogénlámpák kedvező spektruma és jó fényhasznosítása következtében egyes fitotronegységeknél kevesebb villamos energia felhasználásával lehet a fénycsöves növénynevelő klímaberendezésekben elérhető foton fluxussűrűséget megvalósítani, míg más típusoknál az azonos villamos energia alkalmazása magasabb megvilágítási szinteket eredményez.

### Összefoglalás

A növénynevelő klímaberendezések világítási rendszerét mindenkor a fényforrások adott fejlesztési eredményei határozták meg. Az izzólámpákat a fénycsövek váltották fel, napjainkban a fénycsövek helyett egyre nagyobb mértékben terjed a fémhalogénlámpák alkalmazása, a közeli jövőt pedig minden bizonnyal a fejlesztés alatt álló mikrohullámú lámpák fogják jelenteni.





2. ábra. Nappali fényű fémhalogénlámpa spektrális energiacioszlása  
 Figure 2. The spectral energy distribution of daylight metal halide lamp  
 1/ Spectral irradiance (W/m<sup>2</sup>/nm),  
 2/ Wavelength (nm)

Az 1990-ben felújított martonvásári fitotron új növénynevelő klímaberendezései-  
 nek kétharmadában Tungsham gyártmányú, nappali fényű fémhalogénlámpák a mester-  
 séges fény forrásai. E fémhalogénlámpák jó energiamérlegükkel, kitűnő spektrális ener-  
 giaeoszlásukkal és sok más kedvező tulajdonság mellett nem utolsó sorban hazai beszer-  
 zési lehetőségeikkel hívják fel magukra a figyelmet.

#### IRODALOM – LITERATURE

- DUKE, W. B.–HAGIN, R. D.–HUNT, J. F.–LINSOTT, D. L. 1975: Metal halide lamps for supplemental lighting in greenhouses: crop response and spectral distribution. – *Agron. J.*, 67: 49–53.
- TIBBITTS, T. W.–MORGAN, D. C.–WARRINGTON, I. J. 1983: Growth of lettuce, spinach, mustard and wheat plants under four combinations of high-pressure sodium, metal halide and tungsten halogen lamps at equal PPFD. – *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108: 622–630.
- TISCHNER, T. 1979: Fénycsővek növénykísérletekben. – *Bot. Közlem.*, 66: 247–253.
- TISCHNER, T. 1981: The simulation of environmental conditions in the Martonvásár Phytotron. – In: *Biophysikalische Ökologie und Ökosystemforschung* (K. UNGER and G. STÖCKER, eds), 185–190, Akademie-Verlag, Berlin.
- TISCHNER, T. 1993: Fluorescent lamps have been replaced by metal halide lamps in the Martonvásár Phytotron. – In: *Right Light*. 464–469, II. ECEEL., Arnhem.
- TISCHNER, T. – VIDA, D. 1981: Fémhalogénlámpák növénykísérletekben. – *Villamosság*, 29: 207–210.
- VEISZ, O. 1989: A megvilágítás hosszának és spektrális összetételének hatása az őszi búzafajták fagyállóságára. – *Növénytermelés*, 38: 105–110.
- WARRINGTON, I. J. – DIXON, T. – ROBOTHAM, R. W. – ROOK, D. A. 1978: Lighting systems in major New Zealand controlled environment facilities. – *J. Agr. Eng. Res.*, 23: 23–26.



## THE USE OF METAL HALIDE LAMPS IN CLIMATIC PLANT

### GROWTH UNITS

T. Tischner – O. Veisz

The illumination system in climatic plant growth units is always determined by the latest developments in light sources. Incandescent lamps were replaced by fluorescent lamps, which are themselves gradually being replaced by metal halide lamps, while the near future will almost certainly see the appearance of microwave lamps, currently in the developmental stage.

In two-thirds of the new plant growth units in the Martonvásár phytotron, which was renovated in 1990, the sources of artificial light are daylight metal halide lamps of Tungsram made. These lamps have been chosen not only for their good energy balance, excellent spectral energy distribution and other favourable properties, but also due to the advantage of being able to purchase them in Hungary.

(Cím – Address: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet – Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences – Martonvásár, H-2462, Hungary)



## TUDOMÁNYTERÜLETI ÁTTEKINTÉSEK

### FITOCÖNOLÓGIA ÉS VEGETÁCIÓTAN: HAZAI ASPEKTUSOK

FEKETE GÁBOR

A vegetációkutatás a szupraindividuális biológiának az a területe, melyen a tevékenység mintegy száz éven keresztül folyamatos. A kontinuitás azonban csak erős elnagyolással igaz. A vegetációtan korántsem egységes: a szakág történetében több vonal, irányzat mutatkozik, amelyek koncepciójukban egymástól lényegesen különböznek. Egyes koncepciók Magyarországon nem érvényesültek (még Európában is alig), vagy nem kaptak hangsúlyt. E munkában azt a paradigmát és a ráépülő módszert, vegetációszemléletet tesszük vizsgálatunk tárgyává, amely először a huszas években jelentkezett, amely mintegy negyven évig bizonyos egyeduralkodó szerepet töltött be nálunk, és amely – reformált, fejlesztett vagy éppen redukált változatában – ma is alkalmazást nyer. Más szavakkal: most és itt leszűkítjük érdeklődésünket a hazai fitocönológiára (azaz a szinoním növényzociológiára) és tudatosan nem foglalkozunk pl. a quantitative ecology-val, de napjaink vegetációtanának (vegetation science) egyéb területeivel is csak érintőleg. Ugyancsak nem terjed ki a tárgyalás a háttérre, a társulásokökológiára (e kérdés-kör kiváló áttekintését a közelmúltban LÁNG EDIT nyújtotta, KOVÁCS–LÁNG 1993). Sem a helyszűke, sem szerző szándéka nem engedi, hogy útvesztő részletekbe bonyolódjunk. A kutatási tematikák gazdagságáról bizonyos mértékig képet ad Soó bibliográfiája, igaz, csak 1972-ig bezárólag (Soó 1978).

A tanulmány számos előzményre támaszkodik. Mindenekelőtt az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetben még 1982-ben tartott Cönológiai Szeminárium anyagára illetve annak folyamatosan fejlesztett változatára. E témakört tárgyalta a szerző a fiatal ökológusok szemináriumán (Csanyikvölgy, 1987), ebben nyújtott ismertetőt a pécsi egyetemen folyó posztgraduális kurzus résztvevői számára (1994) és tartott plenáris előadást a III. Magyar Ökológus Kongresszuson, 1994-ben (lásd még: FEKETE és TÓTH-MÉRÉSZ 1993).

#### **Fitocönológia: a hazai történet**

##### **Előfutárok és alapozók**

Jóllehet a pár évig hazánkban tanároskodó ANTON KERNER éppen a Magyar Alföld növényzetében ismeri fel – világviszonylatban is az elsők között – a változást, a dinamikát (KERNER 1886), meglátása korában mégis visszhang nélküli maradt. Annál nagyobb hatással volt KERNER az utókor szemléletére az Alföld növényzetének eredetére vonatkozó fejtegetéseivel, a pontusi párhuzammal máig tartó hagyományt teremtve. A vegetációtan tulajdonképpeni kezdetei nálunk is – akárcsak Közép-Európa más országaiban – a formációleírásokban keresendők, így pl. a DRUDE (és WARMING)-követő BERNÁTSKY JENŐ tanulmányaiban, vagy a zseniális BORBÁS VINCE munkáiban, pl. a századfordulón



megjelent Balaton-monográfiában (annak BERNÁTSKY általi interpretációjában), vagy akár POLGÁR SÁNDOR, RAPAICS RAJMUND dolgozataiban (BERNÁTSKY 1902; BORBÁS 1907, POLGÁR 1912).

RAPAICS RAJMUND máig élvezetes, magvas könyvecskéje: A növények társadalma (1925) kiugró teljesítmény, egy sereg új vagy újszerűen interpretált gondolattal. Kimondja hogy a vegetáció tömegjelenség, ennek leírására az addigi módszerek nem elegendőek. Hangsúlyozza, hogy a vegetációban munkavégzés folyik és keresi a – misztifikált – „szociológiai erőket”. A fejlődés az angolszász irodalmat kiválóan ismerő (és annak hatása alatt álló) RAPAICS interpretálásában az autonóm növényzet dolga; a szukcesszió, a növénytársulások egymásra következése törvényszerű, kiszámítható. Ha el is tekintünk a determinisztikus szukcesszió-felfogás szélsőségeitől (a könyv más gyöngéiről, így a ma már csak megmosolyogtató, többször felbukkanó, erőltetett társadalmi párhuzamokról nem is szólva), utólag mégis úgy értékelhetjük, hogy 1925-ben, a könyv megjelenési idejében még arra is esély volt, hogy Magyarországon a fejlődés egy merőben más irányt vegyen, eltérőt attól, ami ténylegesen megvalósult. Dinamikus vegetációtan azonban nem formálódott ki; sem magának RAPAICSnak, sem mások esettanulmányait nem termékenyítették meg az új gondolatok. Annál több statikus (de hű) vegetáció-leírás született RAPAICStól és másoktól, elsősorban az Alföld szikeseiről (ahol a SENDTNER-i „tükörkép” termőhely és növénytársulás egyértelmű megfeleltetése a leginkább nyilvánvaló).

A vegetációkutatás további hazai karrierjét a fiatal SOÓ REZSŐ határozza meg, már a huszas évektől, hosszú időre. Első munkáiból leolvasható, hogy még hatással van rá a formáció-szemlélet (lásd: Kolozsvár és környékének növényzete 1927, az első fitocönológia monográfia), de csakhamar teljesen magáévá teszi a német-francia BRAUN-BLANQUET nevével jelzett közép-európai - dél-európai vagy Zürich-Montpellier szociológiai iskola felfogását.

Talán megkockáztatható, hogy itt megtörjük a tárgyalás menetét és kitérjünk a Zürich-Montpellier módszerre.

A vegetáció egységeinek elkülönítését a heterogenitás ténye, megléte teszi lehetővé, amely – kezdve mondjuk a klónok (polikormonok) méretétől – több léptékben is megfigyelhető. A növénytársulások (fitocönológia) ezek közül azt a léptéket tünteti ki, ami jól egybeesik a geológiai, méginkább a talajtani heterogenitás, ill. egyes esetekben a mikroklima-térsegek heterogenitásának léptékével. A gyakorlatban ez 1:10000, 1:5000 (lápoknál nagyjából 1:2000) arányú leképezésnek, ábrázolásnak felel meg (felidézzük: egy 1:10000 méretarányú térképen egy fél cm átmérőjű folt egy 50 m kiterjedésű növény-állományt jelent). Fontos tehát e módszer léptékválasztásánál az ábrázolhatóság, tájfelrajzi kontextusban. A léptékválasztásnál sok minden eldőlt, a konzekvenciák egyenesei. Egy tájban a termőhelyek mozaikja repetitíve hordozza a vegetáció egymáshoz képest heterogén, a faji kompozíció szerint elváló foltjait. Ezek felismerése, elkülönítése egy „felülről lefelé eljárás” útján, ismételt terepbejárások során lehetséges. Maga a felismerés, a leírás és tipizálás néhány jól megragadható ismérv alapján történik, az eljárás alapvetően holisztikus. A társulás alapegysége az asszociáció: meghatározott faji összetételű, állandó, egyedeiben törvényszerűen ismétlődő, önálló növénytársulás, a növénytakaró egysége. A definíciónak persze komoly konzekvenciái vannak; a kikötések ellenőrzése a megfogalmazás idején, megfelelő technikák híján még alig volt lehetséges.

A „meghatározott összetétel” kitétel megkülönböztetési-elhatárolási kérdéseket involvál (tudniillik a rokon társulásoktól), ezek megfelelő vizsgálhatósága csak a sokváltozós statisztikai eljárások megjelenésével vált érdemben lehetővé.

Az állandóság kikötése stabilitási problémákat takar. A modern vegetációdinamikai kísérletek szolgáltatnak csak kellő alapot pl. a nyakra-főre leírt gyom„társulások” kétes állandóságának megítélésére.

Invariancia-kérdést takar a „törvényszerűen ismétlődő” kitétel. E tekintetben mindmáig igen kevés adattal rendelkezünk.

Világos, hogy a növénytársulások éppen az önállóság foka szerint különböznek érdemben: gondoljunk az ilyen tekintetben igen eltérő közösségekre: színűziumokra, szegélytársulásokra, vegetáció-komplexek komponenseire, epifiton társulásokra vagy éppen egy klímazonális erdőre. E felsorolásból is világos, hogy szervezettségi kérdéssel állunk szemben – anélkül hogy az organizáció elemzésére kellő eszköztárral rendelkeznénk.

A Zürich-Montpellier módszer azon feltételezésen alapul, hogy a vegetáció alapvetően diszkontinuus. A módszer művelőit különösen nem rendítette meg a Visconsini iskola kontinuum elmélete (lásd az ordinációs módszereket összefoglaló kötetet: WHITTAKER 1978), amelyek a növénytársulások individualisztikus értelmezését erősítették. Kár, hogy a kontinuum elmélethez kapcsolódó módszerek, a grádiens analízisek különböző változatai Európában – amely Észak Amerikától a tájhasználat történetében is eltér – nem terjedtek el idejében; a szemléletek ütköztetése így elmaradt. Mindenesetre fel kell figyelniünk MORAVECZ (1990) érveire, arra, hogy a vegetáció kontinuitásának bizonyítása eddig csupán a jobban generalista fajokkal történt. A gypsint fajok jobban specialisták, ezek egy ökoklín mentén sokkal inkább diszkontinuus eloszlást mutatnak, mint a fák. Tegyük azonban hozzá, hogy a diszkontinuitások közvetlen oka: a társulásban realizálódó fajkombinációk, amelyek a lehetséges kombinációknak csupán egy kis töredékét képviselik. E tény aláhúzza a „jellemző fajkombináció” jelentőségét, amelyet azonban a hagyományos fitocönológia nem operativizál.

A jellemző fajkombináció tartalmazza a hű („karakter”) és megkülönböztető fajokat is. A fajok preferenciális viselkedése – a Zürich-Montpellier-iskola fontos felfedezése – egy alapvető cönológiai jelenség. A preferencia különböző fokozatú lehet, háttérben az ökológiai tolerancia áll. Preferenciális jelenségek finomabb vagy durvább léptékben egyaránt leírhatóak, de a cönológia léptéke (az állomány léptéke de a táj léptéke is, mint amelyben a repetíció végbemegy) az, amelynél vegetációtörténeti, árageográfiai, de ugyanakkor populációbiológiai értelmezések is egyaránt hatékonyak lehetnek. A cönológiai preferenciát alig vizsgálták érdemének megfelelően, annál jobban kompromittálták viszont a fidelitás teljes kérdéskörét, „hála” a hagyományos klasszifikációk zavarosságának, nagyfokú szubjektivitásának.

A Zürich-Montpellier koncepció jól alkalmazható régiókban, ahol az indikandum-indikátor összerezendeltség jó, az alapkőzet és a talajok kis téren belül is változatosak, ahol a térség átmeneti klímája változatos mikroklíma-térségeket hoz létre, ahol a növénytársulások zonális elrendeződése is és az extrazonalitás is jól megnyilvánulnak, ahol a múltban mozgalmas vegetációvándorlások zajlottak le, de ahol a helycserék nem voltak mindenütt tökéletesek. Ezek a kikötések persze rögtön a módszer földrajzi korlátait is jelzik, mivel egyáltalán nem biztos, hogy a felsorolt feltételek minden földrajzi régióban (még akárcsak a mérsékelt égövön belül is) adóttak.

Soó REZSŐ csatlakozása arra az időre esik, amikor már lezajlott a szociológia képlekeny-forrongó korszakát lezáró VI. amszterdami Botanikai Kongresszus. Lényegében ezen a kongresszuson hódolt be a jobban analitikus, a teoretikus alapozásra törekvő, a frekvencia-jelenségeket előtérbe állító és kvantitatív módszereket hangsúlyozó északi, Uppsalai iskola a mindezeket egyre jobban mellőző – és főleg csak a preferenciális jelenségekre figyelő – Zürich-Montpellieri irányzatnak. Ez a fordulat, a növénycönológiában



egyre uralkodóbbá váló egyszólamúság, az intenzívtől az extenzív felé fordulás jól megfelelt az ifjú Soó REZSŐ hajlamainak. Terepmunkássága főleg a harmincas-negyvenes években intenzív. Maradandó a Hortobágy szikeseinek, a Nyírség erdőinek feltárása (Soó 1933–1934, 1937, 1943). Munkái jól dokumentálják a Magyar Alföld erdőssztepp jellegét, amit főleg a formációk szintjén mutatkozó párhuzamok alapján rokonít az ukrán, délorosz sztyeppel. Egy időre úgy tűnik, hogy az Alföld vegetációjának értelmezése megoldott, valóban: Soó – időlegesen – pontot tesz a KERNER óta folyó vita (lásd RAPAICS 1918) végére. Vegetációtanulmányaiban rendszeresen jelen van a fitogeográfia; e tekintetben is kimutatható a nagy mester: BORBÁS VINCE hatása. Nem véletlen (annál inkább anakronizmus) ahogy a fitocönológia diszciplináját tankönyveiben, még az 1962-es kiadásában is a növényföldrajz címszó alá rejtí. Asszociáció-felfogásában – vegyük csak elő hatkötetes életművét – is végig megnyilvánul a geografikum (lásd: földrajzi asszociációk). Soót a növénytársulás lényegére, a szupraindividuális organizációra vonatkozó alapkérdések igazában nem érdekelték. Ellenkezőleg: ateoretikus, sőt mindvégig antiteoretikus beállítottságú volt (lásd JUHÁSZ-NAGY 1993). A fitocönológia amúgy sem erős módszertanát jócskán szimplifikálta és annak sem érezte szükségét, hogy másokat a metodika fejlesztésére inspiráljon. Pozitívista, aki végső célnak érezte, hogy hazánk – a Kárpát-medence – növénytársulásait megismerhesse (katalogizálja). Az egyéniségében rejlő tulajdonságok: kiváló emlékező tehetség, a szintetizálásra való képesség, szuggesztivitás, és a mindezekben gyökerező nagy irodalmi tudás, a versenyeztetésre való képesség azonban nagy mozgósító erő, évtizedeken keresztül. Nélküle a szakág felfutása nem következett volna be. Szervez, irányít, fontos folyóiratokat alapít és szerkeszt.

A Soó-iskola (Debrecen-i növényföldrajzi iskola) az elsőgenerációs tanítványokkal teljesedik ki. Bár azonos paradigma mozgósította őket, a betöltendő „szellemi tér” olyan tágas volt, hogy közülük számosan maguk is újítások bevezetői. Így UBRIZSY GÁBOR, aki a statikus leírások helyett a társulások dinamikus tulajdonságait vette célba (UBRIZSY 1943, 1955). A pattern és process kapcsolatára már korán rájön, és értelmezi – gyomtársulásoknál – a térbeliség-időbeliség kapcsolatot. Csak sajnálhatjuk, hogy érdeklődése később más irányba fordult, így kísérleti társulástani iskola ekkor nem bontakozhatott ki. FELFÖLDY LAJOS – ösztönösen vagy tudatosan? – lazább szerveződésű közösségek (fatorzs epifitonközösségek, gyomnövényzet) iránt mutat affinitást. Utóbbinál észreveszi, hogy esetenként a faji szint kitüntetése mellőzhető: az azonos életforma az, amelyben olykor a különböző fajok szerepe – pl. a talányos TH, kétéves életforma a ruderalis szukcesszióban – integrálható, mint azt FELFÖLDY számos tekintetben is meglepetés-könyvecskéje (FELFÖLDY 1943) dokumentálja. (Sajnos, a későbbi munkákban gyakran találkozunk kritikátlan sablonos alkalmazásokkal. Az erdők, füves társulások esetén, úgy tűnik, az uralkodó életformák „disztinktív ereje” kisebb mint a szukcesszió pionír fázisaiban). A növényföldrajz motiválja MÁTHÉ IMRÉT, amikor Soó buzdítására, de aktuálisan H. MEUSEL hatására a magyar flóra fajait a mai elterjedés szerint minősíti, majd az elterjedési képeket felhasználja a társulások jellemzésére (MÁTHÉ 1941). A szünchorológiai elemzés később sajátosan magyar eljárássá válik. A Soó-i vonal képviselője az élesszemű HARGITAI ZOLTÁN (aki sokat tett a társulásoknak mikroklíma-sajátságokkal történő jellemzése érdekében is – HARGITAI 1940, 1942). Nem Soó-tanítvány, de kortárs MAGYAR PÁL aki, szik- és homokvegetáció kutatásaival (MAGYAR 1928, 1933) alapozó; pontos és lényegbevágó megfigyelései ma is „ülnek”. Bevezetője számos ökofiziológiai vizsgálatnak is. Teljesítménye máig bámulatos.

A vegetációgeográfiai gondolkodás következetes kiművelője ZÓLYOMI BALINT. Environmentalista attitűdje is erős, így tudja, hogy a vegetáció egységek lokalizáltságában

meghatározó lehet pl. a genetikai talajtípus-növénytársulás összerendeltség. Durvább térskálán, a növénytársulások elterjedéséért már a makroklima a felelős. Azt is észreveszi, hogy a klímaelemek átlagértéke egy adott léptékben már nem alkalmas az interpretációra (gondoljunk itt a WALTER-klímadiagramok, ill. vegetációtípusok párhuzamosítására), mivel az átlag sok információt tüntet el. Ami sokkal jobb magyarázatot nyújt, az az ún. klímáévek gyakorisága (ZÓLYOMI 1958, 1992). ZÓLYOMI is, akárcsak SOÓ, az egységes fejlődéstörténetű kárpátmedencei megértése csak egy tágabb térbeli keretben (Eurázsia) és időbeni foglalatban (posztglaciális vegetációtörténet) lehetséges. A vegetáció egységei, a Zürich-Montpellier felfogásban felállított aszociációk nem változatlanok: nemcsak szukcessziós időléptékben válthatják egymást, de a cönogenetika, a társulás evolúció időléptékében is. Ezért kell minél részletesebben analizálni a vegetáció jégkor utáni migrációját, hiszen nemcsak fossziliák (pollenszemek), de olykor élő hírmondók is eligazíthatnak e történet felől: vegetáció-foszlányok, vagy diszperz-diszjunkt áréájukkal árulkodó fajok, reliktumok. Munkamódszerére legjobb példa a kelet-alpesi – kárpáti – pannóniai térben a reliktumokat bőven tartalmazó dolomit-erdők értelmezése. Bármelyik lokalitásban önmagukban vizsgálva ezeket nem sokra mennénk, ám ha ezen árnyalt vonásokban ugyan elkülönülő, ugyanakkor a közös eredetet mégis pregnánsan mutató rokon társulásokat értelmesen „sorbaállítjuk” (ahogy a taxonómus teszi ezt fajaival), úgy a társulás evolúciója jól feltárul és egy adott lokalitásban támpontot kapunk a szekuláris szukcesszió lezajlására is. Világos, hogy az ilyen módszer erősen holisztikus, ahol a rekonstrukciós mozzanat hangsúlyos és intuíciót igénylő. Mindezek után nem meglepő, hogy ZÓLYOMINÁL a szüntaxonómia nem lehet véggél (sőt, ha úgy vesszük, esetenként még akadály is. Az adott példánál maradva, a társulásevolúciós sor a szüntaxonómia cönostatisztika alapján álló merev rendszerében fel sem ismerhető). ZÓLYOMI végül is egy sajátos, mással összetéveszthetetlen oknyomozó cönológiát fejlesztett ki, amely több ponton is átlépi a klasszikus cönológia kereteit.

### A követők

A második világháborút követően egy újabb „geobotanikus” generáció cseperedett fel, azok akik az ötvenes évek elejére értek be. (Mint ahogyan egy pusztító vihart követően az erdő faállománya egykorúvá válik, úgy jött létre egy 15-20 főből álló kohors, maximálisan 8-10 év koreltéréssel.) Az egyenirányított rendszer adta lehetőségeket ügyesen kihasználva, a szakág vezetői egy országos kutatási programot: a növényföldrajzi térképezést hirdették meg. A (nehezen hozzáférhető) „vácrátóti jegyzet” (SOÓ és ZÓLYOMI 1951) egyfajta metodikai útmutató, katekizmus, minden részletről számot ad. A résztvevők csaknem mindegyike növényföldrajzzal beoltott, akárcsak a mesterek. Többségük floristaként kezdte pályafutását, számukra a faj minősítésében fontos szempont annak cönológiai viselkedése. Ezt a szemléletet jól visszaadja a Magyar Növényvilág Kézikönyve (JÁVORKA és SOÓ 1951). A térképezést kiegészíti a növénytársulások szabatos leírása a Zürich-Montpellier kritériumok szerint. A terepen együtt töltött hónapok, s az egységes módszer kinevelte a szinoptikus fitocönológusokat, akiknek nemcsak fogalomrendszere volt hasonló, de becslési eljárásai is meglepően (és ellenőrzőiten) egybevágnak. Legjobb példát minderre a Bükk hegységi térképezés résztvevői, a nagyhatású tanulmány szerzői (ZÓLYOMI et al. 1954) szolgáltatják.

A közös paradigma és minden hasonlóság ellenére e korszak szereplői, talán egyéni hajlamaik, de mégis inkább a választott objektum által meghatározottan a „belül álló” számára jól kitapintható, felfogásbeli különbségeket mutatnak fel.



Jól felismerhető egy „environmentalista” vonal. Egy ilyen szemlélet kialakulását elősegítették azok a szituációk, ahol az abiotikus környezet szerepe evidens, egyértelmű (pl. láprétek, ártér, szikesek, sziklaerdők). Reprezentánsai – szerző megítélése szerint elsősorban KOVÁCS MARGIT, BODROGKÖZY GYÖRGY – egyenes folytatói a HARGITAI-vonalnak, de főleg a MAGYAR PÁL-i hagyományoknak. Mindkettőjükönél nagy hangsúlyt kapnak a vegetáció indikátor-tulajdonságai (vö. pl. KOVÁCS 1962, 1975; BODROGKÖZY 1962, 1965–66). Egy másik irányzatot vegetációgeográfiainak nevezhetünk. Egyes objektumok értelmezése nehezen lett volna lehetséges a nagy zonális összefüggések ismerete nélkül. Így az ötvenes évek végének nagy relevanciája: a Magyar Alföld nagy löszterületein a klímazonális erdő identifikációja lehetetlen lett volna csupán a hazai anyag alapján állva: nagy szükség volt az igen hasonló makroklimájú délkelet-európai régióban kialakult rokon erdők ismeretére. Több hasonló példa is felsorakoztatható. Az összehasonlító cönológiai módszert alkalmazta VIDA GÁBOR a Déli Kárpátok bükkösei (VIDA 1963), BORHIDI ATTILA pedig a déldunántúli bükkösök esetében. Kitekintésre volt szüksége PÓCS TAMÁS-nak is ahhoz, hogy megértse Nyugat-Dunántúl kevert tűlevelű-lombos erdőinek helyzetét, eredetét, így sikerült ezeket a szarmata sík erdőivel rokonítani (PÓCS et al. 1958). A Gödöllői-dombvidék erdőit, egyfajta mechanikus megközelítéssel egyszerűen pannóniai dombvidéki gyertyános-tölgyeseknek minősíthetnénk, ám a hazai erdők zonalitás viszonyait ismerve, az Alföldtől körülölelt dombvidéken ez váratlan jelenség lenne. E deviáció érthetetlen volt mindaddig, amíg meg nem tudtuk hogy Nyugat-Ukrajnában hasonló helyzetben erdőssztyepp gyertyánosok is léteznek. A keleti rokonítást kisleveleű hársas erdőssztyepp erdők kimutatása aztán tovább erősítette (FEKETE 1965). Kimutatható egy vegetációdinamikai vonal is. KÁRPÁTI ISTVÁN felismerte és jól dokumentálta, hogy nagy folyóink partjai, árterei olyan habitat-sorozatokat hordoznak, amelyek kiismerhetően reprezentálják az ártéri szukcesszió lépéseit (KÁRPÁTI 1985). Az ebben az időben legjobban megalapozott és már eleve dinamikai célkitűzéssel készült vizsgálat sorozat (a vegetáció szukcessziója felhagyott szőlők helyén) BARÁTH ZOLTÁN nevéhez fűződik (BARÁTH 1963). A leírás-leltározás-számbavétel kényszere azonban ezekben az években annyira erős, a vegetáció diverzitása annyira vonzó, hogy a szukcessziókutatás mint kizárólagos (vagy viszonylag önálló) célkitűzés e kivételektől eltekintve nem jelentkezett. A cönológiai munka „melléktermékeként” sok, százas nagyságrenddel mérhető szukcessziós séma látott napvilágot, ezek máig kiértékeletlenek. Ennek oka elsősorban az, hogy a sémák túlföntül kvalitatívak. Ami róluk hiányzik: egyszerűen a valószínűségi értékek, az átmenetet jelző nyilakon. (Hogy legalább utólag világosodjunk meg: a dinamikára, az átalakulás irányára egy ezirányba élesített vegetációtérképezés folyamán szerezhetnénk adatokat. Ekkor társulás-állományról állományra gondosan feljegyzendő az az „előretolt”, mozgékony fajok – pl. egyéves gyomok; lápréten pl. a *Deschampsia caespitosa*, bükkösökben a gyertyán, kőris stb. – amelyek az átalakulást korán jelzik A módszer némiképp rokon lenne HORN 1975 eljárásával, amelyet a fajok átmeneti valószínűségeinek becslésére vezetett be.)

A kutatások ebben az időben főleg táji keretekben folynak. Ezért is érthető, hogy az eredményekre „jó vevő” a geográfia. A „táji vegetációtan” a tájat minősíti a társulásokkal. (A táj elemeinek, illetőleg az orográfiának, a tengerszint feletti magasságnak, a domborzatnak, a kitettségnek, meredekségnek stb. komolyabb elemzése – a növényzet szempontjából – ugyanakkor nagy késésben van. JAKUCS bízató korai kezdeményezései – pl. JAKUCS 1962 – sokáig visszhang nélkül maradtak. Vegetációtérképek társulásegységeinek és terepmodell-paramétereknek – mint amelyek a mikroklíma terelésében játszanak szerepet – összerendeltségeit csak a legutóbbi időben elemzi ASZALÓS és HORVÁTH 1994). A leírásoknak mintegy a standardját SIMON TIBOR szolgáltatja, az Észak-Alföld er-

dőinek monográfiájával (SIMON 1957); de mintaszerű a Szentendre-Visegrádi hegység erdőinek monográfiája (HORÁNSZKY 1964) is. A fajgazdagság problémaköre már korán felbukkan, HORÁNSZKY mutat rá arra, hogy az erdőtársulások flóráját a különböző szubszt-rátum miként befolyásolja (lásd még: SZUJKÓ-LACZA 1964). E dokumentumok mára egy-től-egyig kiváló referenciául szolgálnak, amikor a tájhasználatban bekövetkezett változá-sokat kívánjuk lemérni. Különösen nélkülözhetetlenek JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA analí-zisei a Duna-Tisza közí láperdőkről (JÁRAI-KOMLÓDI 1958a, b).

A kor betegsége, a szüntaxonómiai klasszifikációs nomenklaturai szindróma (új szüntaxonok mindenáron való kreálása, átkeresztelések-átcsoportosítások) amely ebben a korban Európa-szerte sokat tett a cönológia lejárataához, alig érintette ezt a generáci-ót. Az asszociáció-gyártás eléggé hidegen hagyta a szakembereket, akiknek olyan erős volt a kötődése a terepi realitásokhoz, olyan meghatározó a „konkrétum” érzése, hogy ál-talában csak ahhoz ragaszkodtak, hogy az általuk felvett-analizált-felismeret egységeket – nem a „dicsőség” hanem az azonosítás okából – nevezzék el. A példa kedvéért: JAKUCS PÁL xerotherm tölgyes tanulmányai során (vö. JAKUCS 1961) olyan hatalmas új anyagot halmozott fel és tekintett át, amely valóban indokoltta tette azt hogy tölgyeseket új szün-taxonómi elvek alapján rendszerezze. Mindez az illír bükkösökre is elmondható (BORHIDI 1963, 1965, 1966).

Nagy pozitívuma ennek a korszaknak az erdész-botanikus triumvirátus: CSAPODY IST-VÁN, SZODFRIDT ISTVÁN és TALLÓS PÁL léte és tevékenysége. MAGYAR PÁL utódai ők, akik a cönológusok idősebb és fiatalabb nemzedékével teremtő kapcsolatban álltak, ezt tanúsít-ják pl. CSAPODY 1967, 1969, SZODFRIDT 1969, SZODFRIDT és TALLÓS 1964, TALLÓS 1958.

A cönológia fénykorának teljesítményéről jó képet nyújt az Acta Botanica Hungarica ötvenes, hatvanas évekbeli termésének átböngészése, csakúgy mint a Botani-kai Közlemények, az egyetemek Acta-inak, a Természettudományi Múzeum Annales kö-teteinek átfűsülése, és persze mindenk előtt a Magyar Tájak Növénytakarója sorozat egésze, csakúgy mint az ehhez szorosan csatlakozó további néhány monográfia, elsősor-ban a máig utolérhetetlen Budapest és környékének növényzete (ZÓLYOMI 1958). Mind-egyik monográfia hangsúlyt helyez a pontos dokumentációra, lokalizációra (tabella, tér-kép), így a közölt anyagoknak általában fontos referencia-értéke van. Jelentősen külön-böznék viszont abban ahogyan a háttér-viszonyokat, az okokat feltárják. (Megdöbrentő, hogy az angolszász irodalmon felnőtt fiatalabb nemzedék mennyire egységes abban, ahog-yan nem ismeri – sőt, talán még tudatosan is negligálja – az ötvenes-hatvanas évek cön-ológiai irodalmát, hivatkozva német nyelvbéli hiányosságukra.)

A hatvanas évek közepével a hazai szünbiológia forrongó korszaka köszöntött be. Az érdeklődés a magyarföldi vegetáció iránt lanyhult; számos kutató is témát váltott, pl. a határok megnyílása adta lehetőségekkel élve néhányan trópusi geobotanikai kérdésekre specializálódnak. Ennek köszönhető, hogy létrejött Kuba növényföldrajza és vegetá-ció-ökológiája, a Neotropis mindeddig legkimerítőbb, modern geobotanikai monográfiá-ja, a vegetáció-egységek fitocönológiai módszerű leírásával. (BORHIDI 1911). Ez a Nem-zetközi Biológiai Program időszaka, amikor több szakember is az ökoszisztéma funkci-onális tulajdonságai (a produktivitás, az efficiencia kérdései, háttérfolyamatok stb.) felé fordult. Egyre elterjedtebbé váltak a kvantitatív módszerek; elsősorban PRÉCSÉNYI IST-VÁN és JUHÁSZ-NAGY PÁL úttörő tevékenységének hatására a „quantitative ecology” is ekkor kapott lábra. A magyar nyelven nehezen visszaadható quantitative ecology-t persze ugyancsak a növényi társulás kérdései érdekelték, de erősen metodika-centrikussága (mindenekelőtt a matematikai statisztika eszköztárának kiaknázásával), objektivitásra tö-rekvése, a populációs kapcsolatok középpontba helyezése és számos további vonása mi-



att egy merőben új megközelítést jelent. Nem érdekli a vegetáció tipizálása, ezért nem tartja fontosnak a táji repetíciót sem. A vizsgálati keret többnyire a vegetáció uniform traktusa, azaz az állomány (egyetlen állomány). Mindez egyet jelent a BRAUN-BLANQUET paradigma elvetésével. A szemléletformálásban különösen PRÉCSÉNYI ISTVÁN járt elől (PRÉCSÉNYI 1961, 1964). – Az irányváltáshoz természetesen évekre volt szükség. Az új szellemi környezet mindenestre néhány, a Zürich-Montpellier módszer irányában elkötelezett cönológust arra ösztönzött, hogy a módszer fogyatékosait csökkentse. E jobbitók, reformerek nem a holisztikus koncepciót, nem a táji repetíció szükségét tagadták (és nem az alkalmazott lépték ellen volt kifogásuk), hanem a szintetikus munkát: a tabelláris kiértékelést kívánták egzaktabbá tenni. Mindhármán – HORÁNSZKY, SIMON és PÓCS – egyaránt a Sorensen indexből indultak ki. Javasataikat – a kor érdeklődésére is jellemző – különböző „filozófiáktól” vezetve tették meg. HORÁNSZKY (1964) önkényesen választott hasonlósági szinteket alkalmaz, mint amelyek a megkülönböztetés avagy az összevonás kritériumai. SIMON (1965) előbb a hasonlósági indexet a fajok egy csoportjára (diagnosztikus értékű fajok) értelmezi. Később előre lép, amikor a tabellát a numerikus előmunkálatok alapján hozza létre (SIMON 1977). PÓCS (1966) tovább fejleszti a Sorensen indexet, saját indexét két tabella összehasonlítására alkalmazza.

A következő generáció számban már erősen megfogyatkozott. ISÉPY ISTVÁN még erősen kötődik a klasszikus hagyományokhoz (pl. ISÉPY 1970). SEREGÉLYES TIBOR is a hagyományos eljárással készíti felvételeit de jónak látja, hogy csoportosításukat hasonlósági értékek kalkulálására (és egyfajta dendrit módszerre) alapozza (SEREGÉLYES 1974). DEBRECZY ZSOLT is elfogadja a paradigmát (pl. DEBRECZY 1968) de későbbi munkáiból kitűnik, hogy a tabelláris munkában kulmináló eljárás egyre kevésbé elégíti ki, ezért kisérteltes irányt vesz. SZÖCS ZOLTÁN is csak első dolgozataiban alkalmazza a módszert (SZÖCS 1971), de hamar elfordul tőle és a kvantitatív cönológia, majd pedig szimulációs kérdések foglalkoztatják.

Nem könnyű, de annál fontosabb feladat JUHÁSZ-NAGY PÁL fitocönológiai munkásságáról szólnunk. A Zürich-Montpellier módszer iránti elkötelezettségéről persze – talán legelső munkáit leszámítva – nem beszélhetünk. Annál inkább igaz, hogy egyre mélyebbre lát bele a koncepció gyöngéibe, következetlenségeibe és ettől kezdve az elméleti alapozás szüksége vezeti. Ami lényeges: JUHÁSZ-NAGY a növényzet disztinkt, diszkontinuus egységekre való lebontását, társulások tipizálását és létét nem tagadta elvi megfontolásokból. Így a Beregi síkon rét- és legelőtársulásokat ír le, alkalmazza a klasszikus kategóriákat, ám szkepticizmusa is – látván az átmenetek sokaságát, az elhatárolás, az osztályozás nehézségeit – jócskán megnyilvánul (JUHÁSZ-NAGY 1957). Szemléletében úgy tűnik, 1962 a fordulópont. Három hónapos bulgáriai tanulmányúton vesz részt. Itt Altoherbosa-hoz tartozó társulásokat, forráslápokokat, átmeneti lápokokat, „Hygronardeta”-hoz tartozó, addig jórészt ismeretlen, le nem írt egységeket tanulmányoz; ezek különös, bonyolult komplexei késztették arra, hogy több módszer bevetésével is faggassa a vegetációt. Kezdetként a hagyományos (fizionómiai, ill. abundancia-alapokon nyugvó) módszert alkalmazza a főbb egységek elkülönítésére, a felvételeket – noha elegendő számban készültek – azonban nem nevezi el: a nodumokként kezeli azokat. Elvi megfontolásból: az elnevezéshez a fidelitás (ill. fokozatainak) meghatározása szükséges, ami a posteriori feladat. Viszont megmutatja, hogy a disztinkt társulások „lentről felfelé” haladva, mégpedig a fajok közötti térbeli kapcsolatok alapján, a pozitív korrelációk gráf-struktúrája révén is letapogathatók. (A vegetációban mindenütt interspecifikus korrelációk hierarchiája uralkodik, vallja ezidőtájt GREIG-SMITH, AGNEW, DE VRIES, ill. a quantitative ecology, amely itt JUHÁSZ-NAGY észjárását motiválja.) Ennél azonban jóval tovább megy: egy



nagy fába, a fidelitás alapozásába vág bele; ebben GOODALL dolgozatai, új gondolatai serkentik. A fidelitás szubjektív megítélése helyett objektív elemzések szükségeltetnek. Előbb azonban ajánlatos az alábbi megfontolásokat akceptálni: A fidelitás nem más mint szignifikáns differencia (a kitüntetett faj vonatkozásában) a társulások között. A konstanca pedig szignifikáns különbség egy társulás állományai között. És végül, ami első hangzásra meglepő: a prezencia: szignifikáns differencia egy állományon belül vett minták között. Így teremtett kapcsolatot két, látszólag távolálló fogalom: a fidelitás és a prezencia között. Eltérő nodumokat képviselő két állomány között a fidelitás az eltérő prezenciákban jut kifejezésre. JUHÁSZ-NAGY tézise: „a fidelitás a preferencia-hierarchia kulminációja”. Minden nodum-párra megállapítható a fidelitás, ha egy-egy (szomszédos) állományt szemelünk ki, és megfelelő mintavételt alkalmazva a fidelitás tekintetében gyanúba fogott fajok prezencia-abszencia viszonyait statisztikailag elemezzük. Így fordul JUHÁSZ-NAGY az állomány idők folyamán egyre elhanyagoltabb belső variabilitása felé. A bulgáriai vizsgálati anyagon végül is e módszerrel határozta meg az egyes társulások differenciális fajait, a lokális és a regionális karakterfajokat, illetőleg a karakterisztikus fajkombinációkat. JUHÁSZ-NAGY minden későbbi fejlesztése, az alkalmazott mintavételi eljárást is beleértve, a fenti munkából nőtte ki magát. A megszülető koherens elmélet azonban a fitocönológia hagyományos kereteit áttörte.

### Szintézis

A felgyülekvő fitocönológiai anyag mindenesetre szintézisre kínálkozott. Ez az összegzés, ha úgy tetszik, folyamatosan történt. A nagy szintetizátor, SOÓ REZSŐ korán, már 1947-ben megindította a hazai társulások áttekintését (Conspectus-ok majd Übersicht-ek), ennek folytatásai kézikönyv-sorozatában (SOÓ 1964-80) megjelent újabb áttekintések és kiegészítések. A szintézis ebben az értelemben nem sokkal jelent többet mint törekvés arra, hogy a magyarföldi növénytársulásokról egy lehetőleg teljes lista és leírás készüljön. Az egymást revideáló áttekintések egyre inkább szoba-termékek, amelyek nem hatottak túlzottan lelkesítőleg a pályatársakra (különösen nem azokra, akik – joggal – sérelmezték, hogy SOÓ megfosztja őket a felismerést tevő, az első leíró auktor kis örömetől. És ilyenek szép számban voltak). A Synopsis-ok az évek múltával egyre rosszabb propagandái a fitocönológiának. Lényegétől megfosztott, kiürült, sablonoktól vezényelt vegetációs szemlélet tárulkozik ki ezekben. A sablonok különösen a szubasszociációk, a földrajzi asszociációk képzésében működnek akadálytalanul. És mindez a harmadlagos fontosságú nomenklatúra és csoportosítás érdekében. Mindemelllett az is kétségtelen, hogy SOÓ mindvégig naprakész irodalmi ismeretei miatt az áttekintések nélkülözhetetlen források. Az is tagadhatatlan, hogy – különösen a korábbi években – a Mester véleménye számos kérdésben is – tetszik, nem tetszik – telitalálat, így nélkülözhetetlen, figyelembe veendő.

Valódi szintézis értékű viszont az az áttekintő vegetációtérkép, amelyet ZÓLYOMI először 1967-ben tett közzé. Nemcsak önmagában értékelhető, hanem sokkal inkább egy szünchorológiai keretben, illetőleg vegetációtörténeti, klímastatisztikai kontextusban. (Bár a kiértékelés sok fontos részletre nézve megtörtént, ezek egységes, koherens formába való összedolgozása igen kívánatos lenne.) A térkép alapját a sok lokális vegetációfeltárás – az eredeti, „használat” előtti és nem az aktuális növényzet – képezi, amelyekből az egyes társulások elterjedése végül is kirajzolódott. A vizsgálati pontoknak elegendő sűrűsége mellett a klíma – talaj – növényzet összerendeltségnek elég pontos ismerete is kellett ahhoz, hogy – a rekonstrukciót növényzet híján sokszor eléggé nagykiterjedésű területeken

is elvégezve – létrejöhessen az ország potenciális vegetációtérképe. Az ilyenfajta térkép bizonyos fókig idealizált, talán kevésbé elégíti ki a gyakorlati igényeket és talán némiképp idegen is napjaink vegetációtana realisztikusabb felfogása számára. Ugyanakkor, mint már utaltunk rá, jobb a kölcsönös értelmezhetőség a klímaterképekkel és talajtani térképekkel. Akkor készült, akkor, amikor a tájhasználat mértéke, a növényzetre gyakorolt nyomás – az Alföldet kivéve – még nem deformálta túlzottan a növényzetet; az utolsó órában, amikor egy rekonstrukció egyáltalán még elkészülhetett. Viszonylag kevés számú részletes, lokális vegetációtérképre támaszkodhatott csak (a publikált hazai vegetációtérképek szám-bavételét lásd FEKETE 1980), mivel az ötvenes években meghirdetett vegetációtérképezés jórészt a fióknak dolgozott (ebben nagyban hibás a korra jellemző ostoba titkolózás, a szintvonalas térképek nyílt használatának a tiltása). Ezért nem jelent meg átmeneti méretarányú, pl. 1:200000-es térkép sem az országról -csak részletek- hanem rögtön a szóban-forgó 1:1500000 méretarányú). Egy ilyen áttekintő térkép értéke: a mindennapos használ-lat. A részletesen még be nem járt területek kutatásában hasznos preconcepciót hordoz. Az áttekintő térkép jól visszaadja a vegetáció zonális elrendeződését a makroklima hatása-ként, amin szélsőséges esetekben: ártereken szikesek esetében az edafikus hatás átüthet. [Ez utóbbi jelenség miatt VARGA ZOLTÁN (1989) úgy látja, hogy legalább is az Alföldön az erdőssztyepp számos egyedi formában jelenik meg, hogy a homogén erdőssztyepp zóna feltöredezett, és inkább csak tájmozaikról beszélhetünk. A térkép azonban jól mutatja, hogy a két nagy alsó zóna: az erdőssztyepp zóna és a cseres tölgyesek zónája a Kárpát-me-dence teljes szélességében érintkezve elrendezi a vegetációt.] Nemzetközileg is nagyra ér-tékelt mű; a délkelet-európai tér vegetációtérképének készítése folyamán, az egyes nem-zeti térképek összedolgozásában, a kölcsönös értelmezésben kulcsszerepet játszott (erre alapoz NIKLFELD kitűnő térképe: Atlas der Donauländer 1973–1974.)

## A jelen

A hetvenes évek végére erősen megcsappant az érdeklődés a fitocönológia irányá-ban. Ez az időszak ugyanakkor korántsem jelenti a vegetációtan iránti közömbösséget. Különösen nem a nyolcvanas évek: ekkorra teljesedett ki az a sokféleség, amely máig jel-lemzi a vegetációtan idehaza, mind a módszereket, mind az objektumokat tekintve (vö. 2. táblázat). Egyre bővült a JUHÁSZ-NAGY által kifejlesztett módszercsalád szerkezetvizs-gálatokra, populációk közötti térbeli függőségek leírására (pl. JUHÁSZ-NAGY 1972, 1984). Előtérbe kerülnek a növényzet térfolyamatai (empirikus oldalról lásd pl. MOLNÁR és NOSEK 1979; NOSEK 1986, teoretikus szempontból PODANI 1984a). A teoretikus vegetá-ciótan egyre erősödik, ezt sok teljesítmény mutatja mint pl. szimulált mintázatelemzések komputerizált mintavétellel (SZŐCS 1979, PODANI 1984b), számítógépes programcsoma-gok több generációja (vö. pl. PODANI 1994). Csakhamar kulcsszóvá válik a vegetációdin-amika, a szukcesszió (vö. FEKETE 1985). Imponáló gazdagságban jelentkeznek a rövi-debb-hosszabb időtartamú kísérletorozatok eredményei (epifiton zuzmószukcesszió: KISS 1983, erdőregeneráció tarvágás után: KATONA és TÓTHMÉRÉS 1985, rövid távú struktúráváltozások homoki gyeppen: KÖRMÖCZI 1989, primér homoki szukcesszió – populációcentrikus aspektusban: FEKETE et al. 1988, meddő hányók vegetációfejlődése: BARTHA 1990, 1992; CZÁRÁN és BARTHA 1989, szekundér szukcesszió igen gondos in-terpretálása: VIRÁGH 1982, 1987, 1989 vagy degradáció dolomitsziklagyepben: BÓDIS 1993, ill. gyomnövénytársulásig leromlott gyeper regenerációjának leírása: MATUS és TÓTHMÉRÉS 1995).



A SOÓ REZSŐ halálát (1980) követő időszak lényeges fitocönológiai történése BORHIDI ATTILA Zselic-i monográfiájának megjelenése, ez korábbi időpontból származó nagy felvételi anyag klasszikus feldolgozását nyújtja (BORHIDI 1984). Ugyancsak BORHIDI bizonyította – hatalmas anyagon, nagysikerű könyvében – a módszer alkalmasságát szubtrópusi vegetációban (BORHIDI 1991). Szerző – munkatársaival – ugyanakkor kihasználja az új technikák adta új lehetőségeket is (TÖRÖK et al. 1989). Elemi erővel hatott egy kiváló disszertáció elkészülte: LESS NÁNDORÉ. Értékezése megmutatta, hogy az ízig-vérig hagyományos megközelítés: a tabelláris dokumentáció, a pontos vegetációtérkép egy tehetséges szakember kezében még mindig profitábilis eszközök. Korai halála nagy veszteség. Eredményei (LESS 1991) azt is tudatosították, hogy az ország vegetációjának feltárása koránt sem fejeződött be. Hagyományos szemléletmód, ritkaság-központúság jellemzi KOVÁCS J. ATTILÁNAK a konzervációs gyakorlat számára hasznos cönológiai leírásait (KOVÁCS 1994). Közben emellett az is világos lett, hogy az érdeklődés most már nem korlátozódhat csupán a természetközeli állapotú társulásokra. Ökológiai stressznek kitett táj cönológiai alapállapotának rögzítésére igen szép példa KEVEY BALÁZS monográfiája a Szigetköz ligeterdőiről (KEVEY 1993). Az utóbbi néhány évszázadban emberi hatásra bekövetkezett változásokat vizsgálja tájtörténeti keretekben MOLNÁR ZSOLT, az összehasonlító cönológia módszerével pedig a 3-4 évtizedes átalakulásokat (MOLNÁR et al. 1997). A nyolcvanas évek közepétől az igény a cönológiára a gyakorlat oldaláról kifejezett. A természetvédelmi területek kezelése, menedzselése Magyarországon különösen komoly gond, mivel itt csaknem minden hektáron gazdálkodnak. Mindenfajta kezelési tervnek a vegetációtérkép a kiindulási pontja. Ez a kihívás örömdetesen járult és járul hozzá a térképezés fejlesztéséhez, amelyet elsősorban SEREGÉLYES TIBORNAK köszönhetünk (v. ö. SEREGÉLYES és S. CSOMÓS 1995). Nála a katonai térképek és légifotók összerajzolásából keletkező alaptérképre kerülnek rá a vegetációs egységek. Erősebb felbontásnál kis al egységek is, sőt átmenetek is. Kétségtelenül realisztikus, az aktuális vegetációt számbavevő alkalmazott cönológiáról van itt szó, amelynek a technikai fejlesztés az erős oldala és amely akkor teljedne ki, ha a faji kompozíció felvétele is hasonló intenzitással történne. A térképezés elméleti kérdéseket is érint, ezek áttekintését és lényegretörő tárgyalását BAGI ISTVÁNNAK köszönhetjük (BAGI 1997).

A legutóbbi években két fejleményt is nyugtázhatunk. Egyrészt azt, hogy a fitocönológiának új műhelye van kibontakozóban a Soproni Egyetem komoly hagyományokkal rendelkező Növénytan Tanszékén BARTHA DÉNES irányításával. Az első eredményekről egy szimpóziumhoz csatlakozó kötet (BARTHA 1994) számolt be. Fontos előrelépés, hogy a Janus Pannonius Tudományegyetem Növénytan Tanszéke a vegetációtan területén kapott akkreditációt, posztgraduális képzésre. E tanszék ma a cönológus utánképzés legfontosabb hazai kibocsátó helye. Új periódikák, folyóiratok léptek színre: a soproni már érintett Tilia, a szombathelyi Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Növénytan Tanszéke által kiadott Kanitzia, a KLTE Növénytan Tanszéke fiatal kutatói szerkesztette Kitaibeila, a Természetvédelmi Közlemények. E periodikákban és másokban a fiatal és legfiatalabb cönológusok egész sora tette le névjegyét, mint az az alábbi – nem teljes – felsorolás is dokumentálja: CSIKY JÁNOS (CSIKY 1997), DÉNES ANDREA (DÉNES 1997), JUHÁSZ MAGOLNA (JUHÁSZ 1996), KUN ANDRÁS (KUN 1998), LÁJER KONRÁD (LÁJER 1997), MOLNÁR ZSOLT (MOLNÁR et al. 1997), MORSCHHAUSER TAMÁS (MORSCHHAUSER 1998), NAGY JÓZSEF (NAGY 1997), ORTMANNÉ AJKAI ADRIENNE (ORTMANN-AJKAI 1996), PENSZKA KÁROLY (PENSZKA 1992) SALAMONNÉ ALBERT ÉVA (SALAMON-ALBERT 1996), SZMORAD FERENC (SZMORAD 1994), VOJTKÓ ANDRÁS (VOJTKÓ 1993). A felsorolt tanulmányok közös jellemzője a jól kivehető konzervációs célzat. HORVÁTH ANDRÁS e



korosztályban azok sorát nyitja meg, akik nemcsak jól eltájékozódnak fitocönológiai kérdésekben, de – ezektől motiváltan – a mintázatot, a szerveződést is elemzik, a JUHÁSZ-NAGY bevezette módszerekkel (HORVÁTH 1997).

A mai hazai helyzetet egy furcsa keveredés jellemzi (nem véletlenül: világjelenségről van szó). Egyszerre vannak jelen a klasszikus cönológia reprezentánsai és egyfajta új, dinamikus vegetációtan képviselői, akik a mintázat időbeni és térbeli folyamatait állítják középpontba. Bár a helyzet nehezen áttekinthető mégis megkockáztatjuk, hogy a kilencvenes évek izgalmas sokfélesége, megtermékenyítő légköre a vegetációtan megújulását hozhatja. Az általános érdeklődés mindenesetre nagy fordulatot vett, ezt az alábbi két táblázat összevetése is jól mutatja.

1. táblázat

Dolgozatok száma a különböző részdiszciplínák szerint  
a magyar fitocönológiai irodalomban, 1925 és 1972 között (Soó 1978 alapján)

Terminológia, metódika	23
Esettanulmányok, vegetációmonográfiák	395
Cönológia, földrajzi aspektussal	17
Cönológia, talajtani aspektussal	65
Zuzmó és mohacönológia	96
Vetési társulások	65
Szűntaxonómia	108
Szűndinamika, kísérletes cönológia	48
Kvantitatív cönológia	27

2. táblázat

Dolgozatok száma a vegetációtan különböző részdiszciplínái szerint, 1972–1994  
(FEKETE, eredeti)

*Empirikus tanulmányok*

Esettanulmányok, vegetációtérképezés	66
Szűntaxonómia	2
Szűndinamika	24
Társulásdiverzitás	14
Társulás niche-struktúra	10
Társulásökológia	8

*Teória és módszerek*

Skálázás, mintázat és térfolyamatok	13
Mintavételezés elmélete	6
Sokváltozós módszerek	21
Szimuláció	5
Fajok közötti interakciók	7
Komputer programcsomagok	10
Egyéb	8

A két táblázat már a címében is különbözik: a hetvenes évekig egységes volt a kép, amelyet a fitocönológia uralt.

Kétségtelen, hogy a cönológiai előismeretektől a vegetáció egyetlen kutatója sem tudja magát függetleníteni. Bármilyen modern kísérlet tervezésénél befolyásol; így volt ez már a hatvanas években, az IBP mintahelyek kiválasztásakor is. Régi dokumentáció-

kat folyamatosan felhasználunk – referenciaként – újabb kérdések megválaszolásakor (példák: diverzitás a szukcesszió függvényében: PRÉCSÉNYI 1981, hosszú távú stabilitás-rezisztencia vizsgálatok: TÖRÖK et al. 1994, ill. vegetáció-egységek hosszú időtávú transzformációja: STANDOVÁR et al. 1991, CZENTHE 1985, HORVÁTH és CSONTOS 1992 stb.) A fajok cönológiai amplitúdójára és viselkedésére szerzett régi ismeretek máig el-igazítóak és a modern vizsgálatok fel is használják ezeket. A nagy mennyiségű (és részben még le sem közölt) történeti anyag megmentése, egybegyűjtése, egységes és gyorsan hozzáférhető formában történő tárolása már csak fenti szempontok miatt is elsőrendű feladat, ezért is nagy jelentőségű HORVÁTH FERENC fejlesztése, a cönológiai adatbank, a CÖNODAT. Ez, szükség szerint, csatlakozhat Európa hasonló cönológiai adatbankjaihoz (Trieszt, Nijmegen, Birmensdorf, Montpellier).

### **A vegetációtan és a fitocönológia viszonyáról. Fitocönológia: hazai perspektívák**

Ha most a szakág nemzetközi helyzetét tekintjük, úgy 1980 a fitocönológia, de valószínűleg a vegetációtan történetében is fordulóponthoz érkezett. Ebben az évben halálozott el BRAUN-BLANQUET és TÜXEN (és, mint említettük, idehaza SOÓ REZSŐ is). DIERSCHKE-t idézve „a nagy átlátással bíró és messze látó személyiségek száma csökkent, a szaktekintélyek helyébe – akik a történeteket sokáig meghatározták – fiatalok és igen fiatalok léptek, közülük sokan olyanok, akiknek nem volt kapcsolatuk az öreg mesterekkel. Így megritkult a „tisztá tant” hirdetők száma is” (így!). Ugyanakkor erős specializálódás indult meg egyes területeken” (DIERSCHKE 1994). A generációcserének tudható be, hogy az IVV (Internationale Vereinigung für Vegetationskunde) rintelni szimpóziumán, 1981-ben (de már korábban is) egy erjedés következett be. A szervezet, amely addig kizárólag a fitocönológia fóruma volt, átalakult-kibővült, helyet és fórumot nyitva más koncepcióknak, megközelítéseknek. Az átalakulásnak csak egyik -bár szignifikáns - jele, hogy az addig hivatalos német és francia mellett az angol, majd (1990-től) a spanyol is hivatalos nyelvvé lépett elő. A különféle eszmék egymás mellett élését az olyan eltérő ideológiákat képviselő, eléggé elhatárolódó csoportok jelzik mint: a WorkingGroup of Theoretical Vegetation Science, az Arbeitsgruppe für Sukzessionsforschung auf Dauerflächen és pl. a Nomenklatur-Kommission.

Az utóbbi időben szerencsére egy szegregálódási folyamat indult meg. A cönológia függetlenedését és leválását a vegetációtanról jól jelzi egyes folyóiratok profiljának átrendeződése (Vegetatio ill. a Journal of Vegetation Science), ill. újak megjelenése (Pflanzensoziologie, Braun Blanquetia, Tüxenia). A vegetációtan a szünbotanika igen nagy tartományát fedi le. Kitüntetett attribútuma koránt sem mindig a faj: lehet ez az életforma, az elterjedési típus is. Foglalkozhat nemcsak a recens, de a letűnt vegetációval is. Léptéke szerint is igen különböző lehet az érdeklődése a populációk közötti közvetlen kontaktusoktól egészen a nagy vegetációkomplexumokig (vö. VAN DER MAAREL 1991). A fitocönológia ezek között csak egy szeletét jelenti a vegetációtannak: egy térbeli léptéket kitüntetett, megközelítési módjában holisztikus, tipizáló, florisztikai alapokon álló szemléletmódot. Így a többségükben – kimondva vagy kimondatlanul – az individualisztikus felfogás alapján álló temérdek cikk, amely pl. a Vegetatio vagy a Journal of Vegetation Science köteteit megtölti, szerző véleménye szerint nem sorolandó a fitocönológia címszó alá.

Nem ismeretlenek mindamellett az olyan törekvések, amelyekkel a vegetációtan külön ágon nőtt hajtásait a fitocönológiába kívánják begyökereztetni. A cönológia hosszú

története már sok rossz példát szolgáltat ilyesmire, eleget ahhoz, hogy ilyen törekvéseket gyanúval szemléljük. A kezdeti, „hős-korszakban” az igen operatív Uppsala-i iskola meghódítását (néhány tézisének elfogadása árán) a kvantitatív módszertani fejlesztés leállítását követte. A korai szukcessziótan adaptálása sem végződött szerencsésen: nem bontakozhatott ki szabadon, hanem a cönológia szolgálatába lett állítva. (Már az sem véletlen, hogy a GLEASON-i tanokról alig vett e szakma tudomást, csak a számára használható CLEMENTS-i tanokat ismerte el.) Ugyanígy nem fogadható el a mára hatalmasan kiterjedő (és nem is melleleg: az organizmikus tanokat jórészt elutasító) szüindinamika inkorporálása sem – lásd: DIERSCHKE 1994). Célszerű ugyanakkor – a jobbítás érdekében – metodikai fejlesztések elfogadása (pl.: mintavételi stratégia kidolgozása, tabella-rendezés és kiértékelés stb.).

A kérdés: van-e a fitocönológiának perspektívája, és ha igen, milyen területen, nyilvánvalóan nem kerülhető el. A Zürich-Montpellier megközelítés újabkori terjedése (elsősorban mérsékelt égövi országokban) ilyesmire utalhat. Tért hódít Japán után Kínában is, valamint pl. Oroszországban, a vegetáció feltárásában, leírásában. Igen népszerű Spanyolországban, és gyökeret eresztett – bármilyen meglepetés is ez – Angliában. (Lehet, nem a tudomány szerves fejlődése hozta ezt az utóbbi országban, hanem egy praktikus ok: rákényszerülés a vegetáció egységeinek megnevezésére.) A modernizálódás jele lehet az IAVS 1991. évi, egri szimpóziumán megindított European Vegetation Survey (bővebbet l. pl. RODWELL et al. 1995). A feltett kérdés azért is reális, mivel a cönológia, dogmái révén meglehetősen zárt, fogalmi révén saját tevékenységi területét korlátozza le. Ezt jól mutatja az, ha központi fogalmát, az asszociációt, annak definícióját tekintjük. E fogalom már önmagában is a vegetáció diszkrét voltát sugározza. Minden korban az egységek leírása, csoportokba osztása volt mindig a fő törekvés, már-már öncél. Az eljárás, lényege alapján extrovertált, ezt mutatja egész története. Még így is – hogy ezt az alapvetően empirikus-leíró attitűdöt tudomásul vesszük – akadnak izgalmas kérdések a jövő számára.

A Zürich-Montpellier módszerben rejlő nagy lehetőség a repetíció, a helyről-helyre való variabilitás nyújtotta információ kiaknázása lenne. Az egy cönotaxonhoz vonható sok ismétlés során megnyilvánuló kisebb-nagyobb kompozíciós különbségek teljesítik ki az állományok teljes kompozíciós variabilitását. Ennek – valahogyan kifejezett – terjedelme a társulás fontos karakterisztikumaként. A cönológiai tabella egyöntetűségének kifejezésére a szakma már korán bevezette a homotonitás fogalmát (DAHL 1957). A homotonitás kifejezhető pl. a konstancia-diagrammal (amely az egy állományra vonatkoztatott RAUNKIAER-féle frekvencia-szabály átültetése sok állományra). De leírható a homotonitás a taxonok számának felvételenkénti variabilitásával, sőt egyéb más indexekkel is (WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980). A faj – área összefüggésekhez közelálló módszer a faj – felvételszám görbe, ezeknek valamint a homotonitás – felvételszám görbének az elemzése viszont elvezet olyan fontos fogalomhoz mint a szükséges felvételszám, vagy a társulás-specifikus fajtelítettség (TÜXEN et al. 1977). A társulás-jellemzés ezen aspektusait eddig meglehetősen elhanyagoltuk. Nevezzük most a felvételek helyről-helyre való hasonlóságát, a kópia pontosságát koordináltságnak (JUHÁSZ-NAGY és VIDA 1978). (Erre vonatkozik DIERSCHKE 1994 rossz elnevezése: az „affinitás”). Ennek a koordináltságnak az elemzése éppen csak hogy megkezdődött (állományok között: VIRÁGH és FEKETE 1984, állományon belül: KERTÉSZ és BARTHA 1994). A tereptapasztalatok erősen sugallják azt, hogy az állományról állományra való hasonlóság társulásonként igen különböző lehet (konkretizálva, szerző benyomása, hogy egy intrazonális társulás mint pl. a szurdokerdő ugyanúgy magas koordináltságú lehet mint egy zonális erdő, de egész más okok-



ból: előbbi a habitat szűk terjedelme, ill. a generalisták kiszorulása, végül is a kis fajválaszték miatt, utóbbi talán a jó propagulum-csere miatt). A koordináltság jó megismeréséhez persze valóban jó felvételi anyag szükségeltetik, amely hűen képviseli a társulás táji vagy regionális variabilitását. A meglévő, publikált felvételi anyagok csak kevés esetben tesznek eleget az ilyen követelménynek. A cönológus szakadatlanul egyfajta disztinkció (társulásoknak egymástól való elhatárolása) kényszerének hatása alatt áll, ez viszont egy cönózis kapcsán olyan állományok keresésére sarkallja, amelyet típusosnak tart. (A tájmonográfiák cönológiai tabellái ritkán tartalmaznak 30-40 felvételnél többet, így egy technikai természetű limitáció is elsősorban a tipikus keresésére szorít.) A nem-tipikus („jellegtelen”) állományok felvétele döntési kényelmetlenségeket okoz. A jellegtelenység oka sok minden lehet; külső hatás (ismeretlen eredetű degradatív beavatkozás), „belső” tényező: egyszerűen csak az állomány kora (pl. fiatal erdő, amelyben az aljnövényzet-fajok egy része nem látható, lappangó állapotban van). A leggyakoribb ok azonban – és ez a dolgok gyökere – az, hogy az állományok nagy hányada eredendően nem tartalmazza az összes disztinkatív ismérvet, nem tartalmazza a „diagnosztikus értékű” taxonokat. (Ez a mozzanat ráirányítja a figyelmet a szüntaxonómia és a taxonómia-, ill. szűnbiológia és az idiobiológia – közötti különbözőség lényegére. Egy faj egy egyedén minden specifikus bélyeg képviselve van.)

Az esetek egy másik hányadában az állományok nem egyszerűen jellegtelenek hanem besorolhatatlanok. Ez legtöbbször az állomány átmeneti helyzetéből következik. (Az elszegényített jellegtelen – lásd fent – és az átmeneti jellegtelen tehát két különböző eset.) Bizonyos szituációkban, így magassági övek találkozásánál, illetőleg ott, ahol egy elnyújtott ökoklínával állunk szemben, az átmeneti állományok is gyakoribbak, amelyek megítélése, besorolása nehézségeket okoz (pl. a térképezésben, vö. BAGI 1991). A hazai fitocönológia hosszú ideig elkerülte az átmenet problémáit (hasonlóan mint másutt is Európában, lásd feljebb). Ezek pedig már korán felmerültek; így pl. BOROS ÁDÁM kritikájáért, aki a hazai erdővegetációban a kontinuum megnyilvánulását erősebbnek vélte, mind a diszkontinuum jelenségét (ami persze erős túlzás). Az átmenetek kapcsán több homályos pont vár tisztázásra. Olyan egyszerű kérdésre nem tudunk választ adni, hogy pl. minősít-e egy társulást az átmenetképzésre való hajlama? Más szavakkal: inherens tulajdonsággal vagy csupán szituációfüggő sajátossággal állunk-e szemben? Vagy: specifikált-e a társulás-átmenet? Azaz: A társulás B és C felé képezhet átmenetet de D és E felé nem. Jóval előbbre tartanánk a válaszadásban, ha a cönológiai munka során a vegetációtérképezés és a felvételezés nem vált volna el egymástól (miként – az esetek nagy részében – a táblázat sem teljes, csupán részleges dokumentációja a térképnek), így a rendelkezésre álló anyagok értékelése, a cönológiai felvételek utólagos allokációja csak nehezen megvalósítható. A széles átmenetekben a határok megvonása bizonytalan (ez az ún. limes divergens, WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980). Így gyorsan előkerül az elhatárolás dilemmája. A határ-kérdés mélységét jól jelzi az a felismerés, hogy még olyan szituációban is, ahol a fiziognómia jól kijelöli a határt, ez a vizuális választóvonal nem feltétlenül esik egybe más kritériumok alapján kapott választóvonallal (KÖRMÖCZI és BALOGH 1990).

A társulások közötti határ gyakran jól felismerhető (limes convergens, WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980), ill. az átmeneti sáv – az ökoton, helyesebben: a cönoton csak keskeny és nagyon is önálló. Létüket olykor a fitocönológiai is méltányolja pl. akkor, ha az a vegetációtörténet korábbi fázisaiból fennmaradt, beszűkülte elterjedésű, toleranciájú fajait őrzi. Ilyen egységeket ír le és elemez ZÓLYOMI 1987. A határok eltolódása illetőleg újonnan kialakult széleken a fajok elrendeződése jócskán függ a komponens fajok fiziológiai válszáitól. Ezért elemzi fiziognómiailag kontrasztos helyzetben, másodlagos erdőszegélyeken

a fajok ökofiziológiai paramétereit MÉSZÁROS 1984, 1988. Az átmenetek, valamint a határok problematikája a fitocönológia forró területeit jelentik, bár jelentőségüket nem hangoztatják eléggé. Nálunk erre a felismerésre 1972-ig kellett várni, ekkor irányította a figyelmet JAKUCS PÁL úttörő vizsgálata a karsztbokorerdő – szegélycserjés – sziklagyep komplexben a határok mozgó jellegére. Az a merevség, amelyet a klasszifikáló fitocönológia teremtetett maga körül, ekkor látványosan, egy csapásra feloldódott és egy izgalmas vitában folytatódott (v. ö. DEBRECZY 1987) jelezve hogy a problematika egyenesen torkollik dinamikai kérdésekbe. Ezért nézünk várakozással több, jelenleg is folyó „szegély-kutatás” felé.

A szociológia iránti csökkent érdeklődés a hetvenes években az oka annak, hogy alig vettünk tudomást a szociológia egy új irányzatáról, a szűnszociológiáról, amely a társulások társulásával foglalkozik. Száraz fogalmazásban: számos helyzetben azt találjuk, hogy egy társulás sokkal nagyobb affinitást mutat egy másikhoz, semmint hogy az a véletlennek lenne betudható. Vegetáció-komplexek léte közismert: közelálló hazai példa karsztlejtezők sziklagyep-szegélycserjés-karsztbokorerdő egységekből álló komplexe, de nem ismeretlen dagadólápok zsombék-semlyék-nyílt víztükrök együttese sem (egy ilyen ún. regeneráció-komplex korai hazai feldolgozását ZÓLYOMI 1943 nyújtja). Természetes vegetáció-komplexeknek sok fajtája (mozaikkomplex, dominancia-komplex, zonációs komplex, fedődő komplex stb.) létezik. Arra, hogy ezeket a komplexeket természetes egységekként kell kezelni, már DU RIETZ 1921 felhívja a figyelmet (biocönológiai fontosságát pedig újabban VARGA 1992 hangsúlyozza, amikor rámutat arra hogy a bonyolultabb életmenetű, fejlődési fázisaikban többféle ökotíphoz kapcsolódó állatpopulációk zavartalan tenyészése ilyen szigma-asszociációk meglétéen múlik). A szűnszociológia ötletét és formalizmusának alapvetését TÜXEN 1973-nak köszönhetjük, mint ahogy ő adott nevet ezen természetes egységként felfogható komplexnek is: szigmatum, vagy szigma-asszociáció, ill. szűnasszociáció (itt szigma a szummációra, az összegzésre utal). Egy szűnasszociáció az elemi növénytársulásoknak egy kombinációja. Egy szűnasszociáció-felvétel ugyanúgy reprezentálható tabellárisan, mint egy társulás-állomány-felvétel (előbbinél a sorok: a társulások, utóbbinál hagyományosan a fajok). Egy szintetikus táblázatból az is kivehető, hogy – egy nagyobb téregységben – a szűnasszociációt az elemi társulások milyen leggyakoribb kombinációja jellemez. A további részleteket lásd DIERSCHKE 1994. A németes formalizáló törekvések, a nomenklatura harmadlagos szempontjainak túlhangsúlyozása sem fedhetik el, hogy itt egy eszközzel – statikus, de viszonylag új eszközzel – van dolgunk, amely alkalmas lehet arra, hogy egy táj struktúráját vele leírjuk. (A szűnasszociációk bizonyos helyzetekben a vegetációterképezés kényelmes egységeinek mutatkoznak. Az európai irodalom fel is használja a szűnszociológiát a táj tagolására.) A nagy és érdemi áttérés – a dinamizálás – persze még hátravan. Ehhez még sok és főleg egészen más természetű vizsgálatra van szükség, olyanokra, amelyek megvilágíthatják, hogy az ilyen szigmatum-világot hogyan ír le és hogyan tart össze a propagulum-áram, a fajcsere és más folyamatok. Mindez egy dinamikus tájökológia (TURNER és GARDNER 1990) felé vezet, amely viszont sokat tehet az elemi építőkövek, a társulások alapkérdéseinek (izoláltság és perzisztencia, stabilitás stb.) megértése érdekében. Magyarán: a németes alaposággal kidolgozott statikus, osztályozó táji struktúra-leírást kell operativizálni, házasítani az amerikai dinamikus, oknyomozó funkcionális megközelítéssel.



- ASZALÓS R. – HORVÁTH F. 1994: A növényzet domborzatfüggésének elemzése (Szőke-forrás völgye kutatási program). – III. Magyar Ökológus Kongresszus előadásai és posztereinek összefoglalói p. 5., Szeged.
- BAGI, I. 1991: Limitations and possibilities of the methodology of the Zürich-Montpellier phyto-sociology school in vegetation mapping. – *Phytocoenosis* 3, Supplementum Cartog-raphiae Geobotanicae 2: 131–134.
- BAGI I 1997: A vegetációterképezés elméleti kérdései. Kandidátusi értekezés tézisei. Szeged.
- BARÁTH Z. 1963: Növénytakaró vizsgálatok felhagyott szőlőkben. – *Földrajzi Értesítő* 12: 341–356.
- BARTHA, D. (szerk.) 1994: A Kőszegi-hegység vegetációja. Kőszeg-Sopron.
- BARTHA D.– KEVEY B.– MORSCHHAUSER T.– PÓCS T. 1995: Hazai erdő-társulásaink. – *Tilia* 1: 8–85.
- BARTHA, S. 1990: Spatial processes in developing plant communities: pattern formation detected using information theory. – In: *Spatial processes in plant communities* (KRAHULEC, F. – AGNEW, A. D. Q. – AGNEW, S. – WILLEMS, J. H., eds.), 31–47., Academia, Praha and SPB Acad. Pub., The Hague.
- BARTHA, S. 1992: Preliminary scaling for multi-species coalitions in primary succession. – *Abstracta Botanica* 16: 31–41.
- BERNÁTSKY J. 1902: A lokvai hegység növényformációi Bázis és Fehértemplom vidékén. – *Növénytani Közlemények* 1: 29–33.
- BÓDIS J. 1993: A feketefenyő hatása nyílt dolomit sziklagyepre. I. Texturális változások. – *Bot. Közlem.* 80: 129–139.
- BODROGKÖZY, GY. 1962: Die standortsökologischen Verhältnisse der halophilen Pflanzengesellschaften des Pannonicum. I. Untersuchungen an den Solontschak Szikböden der südlichen Kiskunság. – *Acta Bot. Hung.* 8: 1–37.
- BODROGKÖZY, GY. 1965–1966: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. II. Correlation between alkali („szik”) plant communities and genetic soil classification in the Northern Hortobágy. – *Acta Bot. Hung.* 11: 1–51.
- BORBÁS, V. 1907: Die pflanzengeographische Verhältnisse des Balatonseegegend. Deutsch v. J. Bernátsky. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsces. II. B. Die Biologie des Balatonsces, 2. Teil, 2. Wien.
- BORHIDI, A. 1963: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. I. – *Acta Bot. Hung.* 9: 259–297.
- BORHIDI, A. 1965: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. II. – *Acta Bot. Hung.* 11: 53–102.
- BORHIDI A. 1984: A Zselic erdei. – *Dunántúli dolgozatok. Természettudományi sorozat* 4. Pécs.
- BORHIDI, A. 1991: Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó Budapest.
- CSAPODY, I. 1967: Eichen-Hainbuchenwälder Ungarns. – *Feddes Repertorium* 77: 245–269.
- CSAPODY, I. 1969: Kastanienwälder Ungarns. – *Acta Bot. Hung.* 15: 253–279.
- CZÁRÁN, T. – BARTHA S. 1989: The effect of spatial pattern on community dynamics: a comparison of simulated and field data. – *Vegetatio* 83: 229–239.
- CZENTHE B. 1985: A keleméri Mohos-tavak cönológiai viszonyai. – *Bot. Közlem.* 72: 89–122.
- CSIKY J. 1997: Salgótarján körüli oligocénkori homokkő felszínek vegetációja – *Kitaibelia* 2: 256.
- DAHL, E. 1957: Rondane; mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. – *Skr. norske Vidensk-Akad.; mat.-naturv. Kl.* 1956, 1–374.
- DEBRECZY, ZS. 1968: Der Flaumeichen-Hochwald (Orno-Quercetum pannonicum) des Balatonober-landes. – *Acta Bot. Hung.* 14: 261–280.
- DEBRECZY, ZS. 1987: Fluctuating-dynamic equilibrium of photophil, xerophil rupicolous plant communities and scrub woods at the lower arid woodland limit. – *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 79: 89–112.
- DÉNES A. 1995: A Mecsek és a Villányi hegység karsztbokorerdői. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 39: 5–31.
- DÉNES A. 1997: Lejtősztyepprért tanulmányok a Villányi-hegységben. *Kitaibelia* 2: 267–273
- DIERSCHKE, H. 1994: Pflanzensoziologie. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- DU RIET, G.E. 1921: Zur methodischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. – *Dissert. Univ. Uppsala, Holzhausen, Wien.*
- FEKETE G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FEKETE, G. 1980: Die Vegetationskartierung in Ungarn. – *Folia Geobotanica-Phytotaxonomica* 15: 193–196.
- FEKETE G. (szerk.) 1985: A cönológiai szukcesszió kérdései. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FEKETE, G. – TÓTHMÉRÉSZ, B. 1993: Vegetation Science in Hungary. – *Journal of Vegetation Science* 4: 279–282, 288–291.
- FEKETE, G. – TUBA, Z. – MELKÓ, E. 1988: Background processes at the population level during succession in grassland on sand. – *Vegetatio* 77: 33–41.



- FELFÖLDY L. 1943: Növénysszociológia. Debrecen.
- HARGITAI Z. 1940: Nagykörös növényvilága. II. A homoki növénysszövetkezetek. – Bot. Közlem. 37: 205–240.
- HARGITAI Z. 1942: Nagykörös növényvilága. III. Mikroklima-vizsgálatok a nagykörösi Nagyerdőben. – Acta Geobotanica Hungarica 4: 197–242.
- HORÁNSZKY, A. 1964: Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HORN, H.S. 1975: Forest succession. – Scientific American 232: 90–98.
- HORVÁTH A. 1997: Löszgyep-típusok términtázatának információ-statisztikai vizsgálata. IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs, előadások és poszterek összefoglalói. p. 85.
- HORVÁTH, F. – CSONTOS, P. 1992: Thirty-year changes in some forest communities of Visegrádi Mts., Hungary. – In: Responses of forest ecosystems to environmental changes (TELLER, A. – MATHY, P. – JEFFERS, J. N. R., eds.), Elsevier, London.
- JAKUCS, P. 1961: Die phytozonologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südost-mitteleuropas. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JAKUCS P. 1962: A domborzat és növényzet kapcsolatáról. – Földrajzi Értesítő 11: 203–217.
- JAKUCS, P. 1972: Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1958a: Die Pflanzengesellschaften in dem Turjángebiet von Ócsa-Dabas. – Acta Bot. Hung. 4: 63–92.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1958b: Sukzessionsstudien an Eschen-Erlenbruchwälder des Donau-Theiss-Zwischenstromgebiets. – Ann. Univ. Budapest, Sect. Biol. 2: 113–122.
- JÁVORKA S. – SOÓ R. 1951: A Magyar Növényvilág Kézikönyve, I-II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JUHÁSZ M. 1996: Actual vegetation map of the Bacs Reserve (Hungary). In: Proceedings of the „Research, Conservation, Management” conference (Szerk.: TÓTH E., HORVÁTH R.) Aggtelek, Hungary, 1: 323–328.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1957: A Beregi-sík rét-legelőtársulásai. – Acta Univ. Debreceniensis 4: 195–228.
- JUHÁSZ-NAGY, P. 1963: Investigations on the Bulgarian vegetation. Some hygrophilous plant communities (I–III). – Acta Biologica Debrecina 2: 47–70.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1972: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek. I. rész. – Bot. Közlem. 59: 1–6.
- JUHÁSZ-NAGY, P. 1984: Spatial dependence of plant populations. Part I. Equivalence analysis (An outline of a new model). – Acta Bot. Hung. 22: 61–78.
- JUHÁSZ-NAGY, P. 1993: Soó Rezsőről – őszintén. – In: Természet és ember, (JUHÁSZ-NAGY, P.), 162–172. Gondolat, Budapest.
- JUHÁSZ-NAGY, P. – VIDA, G. 1978: Szupraindividuális organizáció. – In: A biológiai szabályozás (Szerk.: CSA-BA, Gy.), 337–406, Medicina, Budapest.
- KATONA E. – TÓTHMÉRÉS B. 1985: Szubmontán erdők lágyszárú növényzetének változása tarvágás után. – Bot. Közlem. 72: 17–25.
- KÁRPÁTI I. 1985: Az ártéri szintek geomorfológiai- és vegetáció-szukcessziójának kapcsolata. – In: A cönológiai szukcesszió (Szerk.: FEKETE, G.), 73–81, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KERNER, A. 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck.
- KERTÉSZ M. – BARTHA S. 1994: A növényzet koordináltsága a szukcesszió kezdeti lépéseiben. – II. Magyar Ökológus Kongresszus. Előadások és poszterek összefoglalói 86., Szeged.
- KEVEY B. 1993: A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. Kandidátusi értekezés (kézirat), Pécs.
- KISS T. 1983: Zuzmószukcesszió Castanea sativa Mill. törzsekén. – Bot. Közlem. 70: 71–82.
- KOVÁCS J. A. 1994: A Kőszegi-hegység és a Kőszeg-hegyalja réttársulásai. In: A Kőszegi-hegység vegetációja (Szerk.: BARTHA D.), 147–174, Kőszeg–Sopron.
- KOVÁCS, M. 1962: Die Moorwiesen Ungarns. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS, M. 1975: Beziehung zwischen Vegetation und Boden. Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátragebirges. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS-LÁNG, E. 1993: Causal community ecology. – Journal of Vegetation Science 4: 283–291.
- KÖRMÖCI, L. 1989: Short term structural changes in sandy grassland communities. – Acta Bot. Hung. 35: 145–160.
- KÖRMÖCI, L. – BALOGH, A. 1990: The analysis of pattern change in a Hungarian sandy grassland. – In: Spatial processes in plant communities (KRAHULEC, F. – AGNEW, A. D. Q. – AGNEW, S. – WILLEMS, J. H., eds.), 49–58, Akademia, Praha.
- KUN A. 1998: Sziklai növénytársulások az Érd-Tétényi-fennsíkon. – Kitaibeila 3: (megjelenés alatt).
- LÁJER K. 1997: A Marcal-medence déli részének lápi és lápréti növénytársulásai. – Kitaibeila 2: 281–289.
- LESS N. 1991: A Délkeleti-Bükk vegetációja és xerotherm erdőtársulásainak fitocönológiája. – Kandidátusi értekezés, Debrecen.

- MAGYAR P. 1928: Adatok a Hortobágy növényzozológiai és geobotanikai viszonyaihoz. – Erdészeti Kísérletek 30: 26–63.
- MAGYAR P. 1933: A homokfásítás és növényzozológiai alapjai. – Erdészeti Kísérletek 35: 139–227.
- MÁTHÉ I. 1941: A Hortobágy növényzövetkezteinek flóraclemtözetétele. – Debreceni Szemle 15: 117–121.
- MATUS, G. – TÓTHMÉRÉSZ, B. 1995: Pioneer phase of succession in a ruderal weed community. *Acta Bot. Hung.* 39: 51–70.
- MÉSZÁROS, I. 1984: Concentrations of photosynthetic pigments in a turkey-oak forest and its edge. – *Acta Bot. Hung.* 31: 209–216.
- MÉSZÁROS I. 1988: Sztruktúrális és ökofiziológiai jellemzők másodlagos erdőszegélyekben. Kandidátusi értekezés, Debrecen.
- MOLNÁR, E. – NOSEK, J. 1979: Spatial processes in a grassland community. I. – *Acta Bot. Hung.* 25: 339–348.
- MOLNÁR Zs. – HORVÁTH F. – LITKEY Zs. – WALKOVSKY A. 1997: A Duna-Tisza közti köríres égerlápok története és mai állapota. – Természetvédelmi közlemények 5–6: 55–77.
- MORAVECZ, J. 1989: Influences of the individualistic concept of vegetation on syntaxonomy. – *Vegetatio* 81: 29–39.
- MORSCHHAUSER T. 1998: Application of isodegrational curves in nature conservation. – *Acta Bot. Hung.* 39: (megjelenés alatt).
- MORSCHHAUSER T. 1995: A mecseki Tubes-hegy vegetációja. – *Tilia* 1: 199–210.
- NAGY J. 1997: A Központi-Börzsöny gyertyános égerligetei – *Kitaibéla* 2: 290–297.
- NIKLFIELD, H. 1973–1974: Atlas der Donauländer. Karte 171. Wien.
- NOSEK, J. 1986: Spatial processes in a grassland community. IV. – *Acta Bot. Hung.* 32: 97–108.
- ORTMANN-AJKAI A. 1996.: Comparative coenological studies in forests of the plain of river Drava. In: Proceedings of the „Research, Conservation, Management” conference (Szerk.: TÓTH E., HORVÁTH R.), Aggtelek, Hungary, 1: 365–371.
- PENSZKA K. 1992.: Láprétfoltok Esztergom vidéke déleleti részén. – *Bot. Közlem.* 79: 145–162.
- PÓCS T. 1966: Statisztikus matematikai módszer növénytársulások elhatárolására. – *Acta Acad. Paedagog. Agriensis*, Ser. n. 4: 441–454.
- PÓCS, T. – DOMOKOS-NAGY, É. – PÓCS-GELENCSE, I. – VIDA, G. 1958: Vegetationsstudien im Örség; Ungarisches Ostalpenvorland. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PODANI, J. 1984a: Spatial processes in the analysis of vegetation: theory and review. – *Acta Bot. Hung.* 30: 75–108.
- PODANI, J. 1984b: Analysis of mapped and simulated vegetation patterns by means of computerized sampling techniques. – *Acta Bot. Hung.* 30: 403–425.
- PODANI, J. 1994: Multivariate data analysis in ecology and systematics. – *Ecological Computations Series*, 6. SPB Academic Publishing bv.
- POLGÁR S. 1912. Győr megye növényföldrajza és edényes növényeinek felsorolása. – *Magyar Botanikai Lapok* 11: 308–338.
- PRÉCSÉNYI I. 1961.: Structure investigations in *Festuetum vaginatae*. – *Acta. Bot. Hung.* 7: 409–424.
- PRÉCSÉNYI I. 1964.: A note on the problem of homogeneity. – *Acta Bot. Hung.* 10: 217–219.
- PRÉCSÉNYI, I. 1981: Changes in the diversity of the vegetation during succession. – *Acta Bot. Hung.* 27: 189–198.
- RAPAICS R. 1918: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. – *Erdészeti Kísérletek* 20: 1–164.
- RAPAICS R. 1925: A növények társadalma. Bevezetés a növényzozológiába. Athenaeum, Budapest.
- RODWELL, J.S.–PIGNATTI, S.–MUCINA, L.–SCHAM INÉE, J. H. J. 1995: European vegetation survey: update on progress. – *Journal of Vegetation Science* 6: 759–762.
- SALAMON–ALBERT É. 1996.: Horizontal spatial pattern of vegetation structure in wet meadow communities. In: Proceedings of the „Research, Conservation, Management” conference (Szerk.: TÓTH E., HORVÁTH R.), Aggtelek, Hungary, 1: 373–383.
- SEREGÉLYES, T. 1974: Über die Felsenrasenvegetation des Gerecsegebirges. – *Ann. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* 16: 123–144.
- SEREGÉLYES T.–S. CSOMÓS, Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. – *Tilia* 1: 158–169.
- SIMON, T. 1957: Die Wälder des Nördlichen Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON, T. 1965: Über die *Seslerietum rigidae*-Assoziationen in Siebenbürgen. – *Acta Bot. Hung.* 11: 221–234.
- SIMON, T. 1977: Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ, R. 1927. Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). – A debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának kiadványai, 4: 1–152.
- SOÓ R. 1933–1934: A Hortobágy növénytakarója. – *Debreceni Szemle* 8: 56–77.
- SOÓ, R. 1937: A Nyírség erdői és erdőtüpusai. – *Erdészeti Kísérletek* 39: 337–380.

- Soó R. 1943: A nyírségi erdők a növényközvetkezők rendszerében. – *Acta Geobotanica Hungarica* 5: 315–352.
- Soó, R. 1947: Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpatiques. I. Les associations halophiles. Debrecen.
- Soó R. 1964–1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. (I.: 1964, II. 1966, III. 1968, IV. 1970, V.: 1973, VI. 1980.) – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó, R. 1978: Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900–1972. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó R. – ZÓLYOMI B. 1951: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. Budapest.
- STANDOVÁR, T. – TÓTH, Z. – SIMON, T. 1991: Vegetation of the Bátorliget mire reserve. – In: *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years*, 1990. (MAHUNKA, S. ed.), 57–118.
- SZMORAD F. 1994.: A Kőszegi-hegység erdőtársulásai – In.: A Kőszegi-hegység vegetációja (Szerk.: BARTHA D.), 106–132, Kőszeg–Sopron.
- SZODFRIDT I. 1969: Borókás-nyárasok Bugac környékén. – *Bot. Közlem.* 56: 159–165.
- SZODFRIDT I. – TALLÓS P. 1964: A Felsőnyírádi-erdő cseres-tölgyescsi. Veszprém m. Múz. Közl. 2: 423–434.
- SZŐCS, Z. 1971: Die Buchenwälder des Vértesgebirges. I. Beschreibung mit den Methoden der klassischen Geobotanik. – *Ann. Univ. Budapest, Sect. Biol.* 13: 253–268.
- SZŐCS, Z. 1979: New computer-oriented methods for the study of natural and simulated vegetation structure. – In: *Multivariate methods in ecological work* (ÖRLÓCI, L. – RAO, C. R. – STITELER, M. M., eds.), 301–308, International Cooperative Publishing House, Burtonsville, Maryland.
- SZUJKÓ-LACZA, J. 1964: Die Kalkholden- und Eichen-Zerreichenwälder des Börzsöny-Gebirges. – *Acta Bot. Hung.* 10: 239–256.
- TALLÓS P. 1958: Erdő- és réttípus tanulmányok a Széki erdőben. – *Erdészeti Kutatások* 6: 301–353.
- TÖRÖK, K. – HORÁNSZKY, A. – KÓSA, G. 1994: Long-term changes of species composition in an andesite grassland community of the Visegrád Mts., Hungary. – *Abstracta Botanica* 18: 13–27.
- TÖRÖK, K. – PODANI, J. – BORHIDI, A. 1989: Numerical revision of the Fagion illyricum alliance. – *Vegetatio* 81: 169–180.
- TURNER, M. G. – GARDNER, R. H. 1990: Quantitative methods in landscape ecology. Springer, New York.
- TÜXEN, R. 1973: Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetations-einheiten. – *Acta Bot. Hung.* 19: 379–384.
- TÜXEN, R. – OHNO, K. – VAHLE, H. C. 1977: Zum Problem der Homogenität von Assoziations-Tabellen. – *Docum. Phytosoc. N. S.* 1: 305–320. Lille.
- UBRIZSY, G. 1943: Kísérleti növénytársulás-kutatások. – *Bot. Közlem.* 40: 53–58.
- UBRIZSY, G. 1955: Die ruderalen Unkrautgesellschaften Ungarns. II. Studien über Ökologie und Sukzession. – *Acta Agronom. Hung.* 5: 393–418.
- VAN DER MAAREL, E. 1991: What is vegetation science? – *Journal of Vegetation Science* 2: 145–146.
- VARGA, Z. 1989: Die Waldsteppe des Pannonischen Raumes aus biogeographischer Sicht. – *Düsseldorfer Geobot. Kolloq.* 6: 35–50.
- VARGA Z. 1992: Társulás-komplexek és természetvédelmi jelentőségük. A természetvédelem és a tájvédelem kapcsolata. Kézirat.
- VIDA, G. 1963: Die zonalen Buchenwälder des ostkarpatischen Florenbezirkes (Transsilvanicum) auf Grund von Untersuchungen im Paring-Gebirge. – *Acta Bot. Hung.* 9: 241–260.
- VIRÁGH, K. 1982: Vegetation dynamics induced by some herbicides in a perennial grassland community. – *Acta Bot. Hung.* 25: 424–447.
- VIRÁGH, K. 1987: The effects of herbicides on vegetation dynamics. A 5-year study of temporal variation of species composition in permanent grasslandplots. – *Folia Geobot. Phytotax.* 22: 355–405.
- VIRÁGH, K. 1989: The effect of selective herbicides on structural changes of an old perennial grassland community. An experimental approach to the study of community stability, resilience and resistance. – *Acta Bot. Hung.* 35: 99–125.
- VIRÁGH, K. – FEKETE, G. 1984: Degradation stages in a xeroseries: composition, similarity, grouping, coordination. – *Acta Bot. Hung.* 30: 427–459.
- VOJTKÓ A. 1993.: A váci Naszály vegetációtérképe. – *Bot. Közlem.* 80: 103–110.
- WESTHOFF, V. – VAN DER MAAREL, E. 1980: The Braun-Blanquet approach. – In: *Classification of plant communities* (WHITTAKER, R. H. ed.), 287–399, Junk, The Hague.
- WHITTAKER, R. H. 1978: Direct gradient analysis. In: *Ordination of plant communities* (WHITTAKER, R. H. ed.), 7–50. Junk, The Hague.
- ZÓLYOMI B. 1943: A fosszilis tűzegtelepek vizsgálata és a modern lápkutatás. *Földtani Közlöny* 73: 484–489. (Térképmelléklettel)
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: *Budapest természeti képe* (Szerk.: PÉCSI, M.), 509–642, Budapest.



- ZÓLYOMI B. 1967: Rekonstruált növénytakaró 1: 1,500,000. – Magyarország Nemzeti Atlasza, 21., Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1987: Coenotone, ecotone and their role in preserving relic species. – *Acta Bot. Hung.* 33: 3–18.
- ZÓLYOMI B. – JAKUCS P. – BARÁTH Z. – HORÁNSZKY A. 1954: A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. – *Az Erdő* 3: 78–82, 97–105, 160–171.
- ZÓLYOMI, B. – KÉRI, M. – HORVÁTH, F. 1992: Changes and fluctuation of a zonal submediterranean hairy oak wood and the submediterranean climate in time and space in the Pannonian basin. – In: Responses of forest ecosystems to environmental changes (TELLER, A. – MATHY, P. – JEFFERS, J. N. R., eds.), 582–585, Elsevier, London.

(Cím: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, H-2163 Vácrátót)



# DNS POLIMORFIZMUS KIMUTATÁSÁRA ALKALMAS MÓDSZEREK HASZNÁLATA SZUPRAINDIVIDUÁLIS RENDSZEREK VIZSGÁLATÁRA

LITKEY ZSOLT

## Bevezetés

A szupraindividuális rendszerek vizsgálatára alkalmas módszerek egyik csoportja a molekuláris biológia eszköztárát felhasználó megközelítésmód. Azonban ezen belül is meg kell különböztetnünk két fő vonulatot, melyek céljaikban és a feltett kérdésekben egymástól gyökeresen eltérnek. Az egyik lehetőség, mikor a cél az, hogy molekuláris folyamatok feltárással magyarázzunk meg szupraindividuális kérdéseket, (például ilyen a nitrogénkötő szimbiotikus kapcsolatok vizsgálata). A másik, mikor nem kívánunk molekuláris magyarázatot kapni, csupán egyéb módon nyomon nem követhető tulajdonságok eloszlásának vizsgálatával próbálunk információt szerezni a vizsgált szupraindividuális rendszer működésére vonatkozólag, azaz molekuláris markereket alkalmazunk. Így például fluoreszcensen vagy radioaktívan jelölt DNS szondákat, antitesteket, riportergéneket használhatunk egyes tulajdonságok kimutatására. Vagy genetikai variációk különböző szintjeinek kimutatására alkalmas módszerekkel (RFLP, fingerprinting, fehérjék 1 és 2D gélelektroforézise, PCR) becsülhetjük fajok, egyedek, állományok egymástól való genetikai távolságát, ebből következtetéseket vonhatunk le a vizsgált egyedek, állományok, fajok rokonsági fokára, izoláltságának mértékére vonatkozólag.

Jelen cikk keretében ez utóbbi esetet kívánjuk részletesebben megvizsgálni, megkíséréljük áttekinteni a rendelkezésre álló módszereket, értékelni alkalmazhatóságukat és használhatóságuk korlátait. Mivel az egyedek, populációk közötti genetikai eltérések az azonos funkciójú vagy lokalizációjú DNS régiók szekvenciakülönbségében nyilvánulnak meg (polimorf DNS), ezért először röviden tárgyaljuk a DNS polimorfizmusát.

## Variabilitás DNS szinten (a DNS polimorfizmusa)

Az élő szervezetekben a DNS variabilitásának (polimorfizmusának) többféle szintje fordul elő. A DNS változásának sebességében és a változás mértékében, a keletkező mutációk és a természetes szelekció által meghatározott folyamatos skála figyelhető meg (KREITMAN 1991). Ez lehetőséget teremt arra, hogy az aktuális vizsgálataink szempontjából megfelelő mutációs rátával bíró DNS szakaszokat kiválaszthassuk. Így például a lassan evolválódó és nagyon konzervatív 18S riboszómális RNS (rRNS) génjének és a hisztongének szekvenciaanalízise segíthet tisztázni filogenetikai kapcsolatokat, fajok rokonsági fokait (pl. CAVALIER-SMITH 1993). Ezzel szemben a másik véglet, a nagyon variábilis tandem repeat szekvenciák megoszlásának vizsgálata (melyek mutációs rátája 5% vagy több is lehet generációnként) nélkülözhetetlen a párválasztási kapcsolatok vizsgálatában, a szülők kilétének felderítésében, az egy adott populáción belüli származási vonalak tisztázásában (KREITMAN 1991). Populációsintű vizsgálatokra általában e két véglet közötti variabilitási szinteket használhatjuk fel.

A DNS funkcionális szempontból felosztható kódoló, regulátor és kódoló funkcióval nem rendelkező szakaszokra. Repetitivitás szempontjából nem repetitív, gyengén



vagy közepesen (miniszatellit, mikroszatellit DNS, ugráló genetikai elemek), illetve erősen repetitív (szatellit DNS) szakaszokra osztható (CHARLESWORTH et al. 1994).

Fizikai és kémiai mutagének mindegyik régióban közel egyenlő valószínűséggel indukálnak mutációkat. Azonban a kódoló illetőleg regulátor régiókban bekövetkező változások a funkciótól és szerkezettől függő szelekciós nyomás alá esnek. Így az itt bekövetkező mutációk nagy része nem eredményez életképes fenotípust. A kódoló, illetve a regulátor régiókban bekövetkező változások gyorsasága (evolúciós rátája) az illető szakasz konzervativizmusának függvénye. Így például az erősen konzervatív hisztogének, illetve 18S rRNS gének esetében a funkció károsodása nélkül nagyon kevés báziscsere lehetséges. A bekövetkező, életképességet nem befolyásoló báziscserék többsége sem okoz aminosavcserét, csupán a genetikai kód redundanciáját kihasználó tripletváltozást eredményez. Ebből következően a hisztogének, a 18S rRNS gének és számos egyéb struktúrgén evolúciós változása lassú. A legtöbb struktúrgén DNS láncában átlagosan 2,5 millió évenként történik egy báziscsere (FITCH 1976) (közelítő adat), a hisztogének esetében ez a változás lassabb pl. a borsó és az emberi H4 hisztogén között mindössze 4 báziskülönbség van (DAYHOFF 1972).

A kevésbé konzervatív kódoló régiókban bekövetkező változások nagyobb valószínűséggel eredményeznek életképes polimorfizmust. Így például számos anyagcse-re-enzim: alkohol-dehidrogenáz, izocitrát-dehidrogenáz, foszoglükóz-izomeráz, alkalikus-foszfátáz, stb., több (sok esetben 10-40) eltérő aminosavszekvenciájú izoformában fordul elő (RIESEBERG és ELLSTRAND 1993). E fehérjék esetében a bekövetkező változások általában a térszerkezetet és így a működést kevésbé befolyásoló aminosavakat azaz általában a fehérje felszínét érintik, míg az aktív centrumot érintő mutációk általában a funkció és így az életképesség elvesztését eredményezik.

A kódoló régiókban megjelenő polimorfizmusok kialakulásának valószínűségét megnöveli az is, hogy egy gén a szükségesnél több kópiában van jelen a genomban, hiszen így a funkció károsodása nélkül is lehetőség nyílik a mutációk rögzülésére.

A nem kódoló DNS régiókban bekövetkező mutációk többnyire nem érintik az organizmus életképességét, így nem esnek a vizsgálat időléptékén belül szelekciós nyomás alá, ezért változásuk gyors, akár generációk között is kialakulhatnak különbségek (nem konzervatív régiók, a polimorfizmus szintje magas). Ezek a nem kódoló régiók lehetnek intronok, egyedi nem ismétlődő szakaszok és rövidebb-hosszabb egymás után ún. tandem repeat formában rendezett ismétlődő (repetitív) DNS szakaszok (KREITMAN 1991, BACHMANN et al. 1991, CHARLESWORTH et al. 1994; FLAWELL 1980, XIA et al. 1994) Ezen tandem repeatek külön jelentőséggel bírnak a polimorfizmus növekedés szempontjából, mivel közel azonos szekvenciájú egységek rendeződnek egymás utáni sorokba, így a mitotikus sejtosztódások során nagy valószínűséggel alakulhat ki közöttük egyenlőtlen crossing over, mely az utódsejtekben eltérő hosszúságú tandem repeat egységeket eredményez, ezért itt az evolúciós változás igen gyors és egy populáción belül is nagyon hamar kialakul a csak az egyedekre jellemző polimorf tandem repeat hossz mintázat (fingerprint). Ezek a szekvenciárészletek azután mendeli öröklődésük folytán kiválóan alkalmazhatók a szülő-utód kapcsolatok tisztázására, az utódok egyedi fingerprint mintázata összevethető a potenciális szülők egyedi mintázatával, mivel az utódok egyedi mintázata a szülők egyedi mintázatának keveréke.

Populációk genetikai polimorfizmusának vizsgálata esetén fontos kiválasztanunk a megfelelő mutációs rátával bíró DNS szakaszokat. Ez egyrészt a megfelelő módszer megválasztásával, másrészt a helyes mintavétel alkalmazásával végezhető. Így példá-

ul, ha populációk közötti genetikai különbségeket kívánunk vizsgálni, úgy az egyes populációk egyedeinek kevert mintáját (DNS vagy fehérje) kell összehasonlítani, ugyan- is ekkor a kevert mintában a populáción belüli variabilitás kiátlagolódik és kiértékeléskor a populációra jellemző egyedi különbségeket figyelhetjük meg. Ez a mintavételi elv általánosan alkalmazható akár populációk, akár alfajok vizsgálata esetén. Olyan esetekben, mikor nem kívánjuk, vagy nem tudjuk eldönteni az alkalmazott módszerről, hogy a polimorfizmus mely szintjeit használja ki (pl. random próbák alkalmazása esetén), nincs is más lehetőségünk a vizsgált csoporton belüli variabilitás kiszűrésére.

### Polimorfizmusok vizsgálatára alkalmas módszerek áttekintése

A génáramlást közvetett módon, a pollen és magdiszperzál megfigyelésével, morfológiai és citológiai bélyegek elkülönítésével, becslő eljárások alkalmazásával szemben, a genetikai eltérések (polimorfizmusok) közvetlen kimutatása direkt információval szolgál az egyes populációk közötti génáramlás hatékonyságáról (RIESEBERG és ELLSTRAND 1993). Egy például populációk izoláltsági viszonyai is hatékonyabban jellemezhetők molekuláris módszerekkel, mint hagyományos módon.

E polimorfizmusok kimutatása molekuláris biológiai módszerekkel megoldható (pl. RFLP /restrikciós fragmenthossz polimorfizmus/, fingerprinting /DNS ujjlenyomat technika/, PCR /polimeráz láncreakciós technika/) (HOELZEL és DOVER 1991a; RAFALSKI és TINGEY 1993).

### Enzim polimorfizmusok vizsgálata

Számos technika fejlődött ki a genetikai variációk különböző szintjeinek kimutatására. Ezek közül a legrégebbi (és számos esetben ma is használható) eljárás az enzim polimorfizmusok elektroforetikus vizsgálata (KEPHART 1990).

Az eljárás alapja, hogy az egymástól elszigetelt populációkban, a mutációk folytán az azonos funkciójú fehérjékben aminosavkülönbségek halmozódnak fel, melyek egy része elektroforetikusán elkülöníthető.

Mivel lassan 3 évtizede használatos módszer, így metodológiája jól kidolgozott. Az elmúlt években rengeteg organizmusra alkalmazták. További előnye, hogy nem igényel szigorú sterilítást, felszíni sterilizálás teljesen megfelelő. Relatív olcsó eljárás, beindítása megoldható csekély befektetéssel, gyenge laborhátterrel is.

A hatvanas évek óta folyó izoenzim vizsgálatok számos probléma megoldását tették lehetővé, így például segítségükkel határozták meg *Picea abies* populációk pollen-diszperzál által közvetített génáramlását (TIGERSTEDT 1973), *Clarkia concinna* (Onagraceae) önbeporzó alfajainak leszármazási kapcsolatait (ALLEN et al. 1991). Izoenzim vizsgálatokkal mutatták ki a *Pinus silvestris* fő pollendiszperzál távolságait (SHEN et al. 1981), melynek során ellenőrizték KOSKI hagyományos módszerekkel elvégzett megfigyeléseit (KOSKI 1970), és úgy találták, hogy a pollenelterjedés mértéke ritkán haladja meg a néhány száz métert és ez jól korrelált a korábbi megfigyelések eredményeivel. Izoenzim mintázatok összehasonlításával sikerült igazolni a termesztett és vad napraforgófajták közötti génáramlás tényét és a fizikai távolságtól való függését (ARIAS és RIESEBERG 1994).



Mivel azonban az enzim polimorfizmusok a kódoló régióban bekövetkező változásokat reprezentálják (ahol a működésért felelős exonszakaszokra szelekciós nyomás helyezkedik és így az életképes polimorfizmusok kialakulásának csekély valószínűsége van), ezért nem alkalmazhatók minden esetben finom genetikai különbségek, közeli kapcsolatok kimutatására (HOELZEL és DOVER 1991 a; SCHAAL et al. 1991). A kialakuló polimorfizmusok (aminosavcserék) is csak mintegy 25%-ban eredményezik az elektroforetikus aktivitás megváltozását. E problémák részben kiküszöbölhetők a 2 dimenziós (2D) elektroforézis felhasználásával, melynek során a fehérjéket először izoelektromos pontjuk alapján szétválasztjuk, majd az így szétválasztott fehérjéket molekulatömegük alapján különítjük el. Azonban a 2D elektroforézis kivitelezése nehézkes és lassú, valamint segítségével egy gélen egyidejűleg csak egy minta elemezhető.

Ezzel szemben számos DNS technika áll rendelkezésre, melyekkel a genom nem kódoló, nagy variabilitású régiói analizálhatók. Ezek közül populációsztű vizsgálatokra leggyakrabban, a nagy számú minták egyidejű elemzését lehetővé tevő RFLP, fingerprinting és PCR technikákat alkalmazzák.

### **Restrikciós fragmenthossz polimorfizmusok kimutatása (RFLP)**

Az eljárás alapelve, hogy a genomban található restrikciós endonukleáz hasítóhelyek polimorfizmusa, restrikciós emésztést követően mintánként eltérő DNS-szakasz populációt eredményez, mely alkalmasan megválasztott, jelölt DNS próbák segítségével, DNS-DNA hibridizációval kimutatható.

Előnyei közé tartozik, hogy sokoldalúan felhasználható technika, mert alkalmasan kiválasztott DNS próbák segítségével a genom tetszőleges variabilitású régiója elemezhető. Érzékenysége elég jó, akár egyetlen gén kimutatására is alkalmas. Nem igényel szigorú sterilitást, elvégezhető szabadból gyűjtött minták felszíni sterilizése után.

RFLP markerek segítségével sikerült felmérni 13 *Juglans* faj 41 populációjának genetikai diverzitását (FJELLSTROM és PARFITT 1994). Valamint restrikciós fragmenthossz polimorfizmusai alapján elemezték *Lotus corniculatus* állományok közötti génáramlás mértékét (RASMUSSEN és BRODSGAARD 1992), melynek során az egyes állományok RFLP mintázatát összevetették a pollen és magdiszperzál vizsgálatok eredményeivel. Úgy találták, hogy a szomszédos növények közötti beporzás volt a leggyakoribb és még a közeli néhány tíz, ill. száz méterre levő állományok is jelentősen izolálódtak egymástól. A kapott eredmények jól korreláltak a beporzást végző *Bombus lapidarius* viselkedésével, valamint a megfigyelt magelterjedési távolsággal.

Azonban használata során felmerülhet néhány probléma: Az RFLP elvégzéséhez szükséges kiindulási minta mennyisége (a PCR-hoz képest) sok. Komplikált, lassú és munkaigényes és minden esetben igényli restrikciós enzimek használatát, melyek drágák. És végül, nem automatizálható.

### **DNS-ujjlenyomat technika (fingerprinting)**

Az eljárás alapja, hogy az eukariota genom erősen repetitív szekvenciákat tartalmazó régiója (szatellit DNS) ultracentrifugálással elkülöníthető és a különböző hosszúságú, tandem repeateket tartalmazó clusterek elektroforetikusan szétválaszthatók, így az egy-



mástól elszigetelt állományokban a nem mendeli öröklési mechanizmusok révén felhalmozódó változások kimutathatóak.

Renkívül finom felbontású módszer, egyedi mintázatok kimutatására is alkalmas. A vizsgált DNS régiók mendeli öröklése folytán felhasználható közeli rokon kapcsolatok kimutatására is. Viszonylag kevés kiindulási anyagból elvégezhető és nem igényel szigorú sterilitást.

Fingerprinting eljárást sikerrel alkalmazták pl. *Acer negundo* állományai közötti génáramlás meghatározására (NYBOM és ROGSTAD 1990), Rosaceae fajok interspecifikus variabilitásának kimutatására (NYBOM et al. 1990, NYBOM és SCHAAL 1990). Fingerprinting kísérletek és geológiai adatok összevetésével sikerült felrajzolni a kaliforniai Chanel Island-szigetek rókapopulációinak leszármazási kapcsolatait, genetikai távolságai alapján (GILBERT 1990).

Azonban a fingerprinting technika alkalmazásával kapcsolatban több probléma merült fel: néhány fajra nehezen alkalmazható, fajok közötti leszármazási kapcsolatok vizsgálatára felhasználása kérdéses, meglehetősen drága és időigényes (LEWIN 1989; SCHAAL et al. 1991; WEATHERHEAD és MONTGOMERIE 1991). Nem automatizálható.

### Polimeráz láncreakciós technika (PCR)

A CARRY B. MULLIS által kifejlesztett polimeráz láncreakciós technika alapelve a következő: megfelelő reakcióelegyben, DNS-primerek, egy hőstabil DNS-polimeráz és DNS monomerek segítségével, egymást követő felmelegítési és lehűtési ciklusok során, tetszőleges DNS szakasz *in vitro*, exponenciálisan felszaporítható (amplifikáció). Így alkalmasan választott primerek segítségével genetikai polimorfizmusok mutathatók ki (MULLIS és FALOONA 1987; MULLIS et al. 1986).

E technika felhasználása számos probléma kiküszöbölését tette lehetővé, ugyanis a molekuláris technikák között a PCR több előnnyel rendelkezik:

- Gyorsabb, egyszerűbb, relatíve olcsóbb, mint a többi eljárás, segítségével nagy számú minta elemezhető egyidejűleg.
- Rendkívül kevés kiindulási anyag elegendő a PCR amplifikáció elvégzéséhez, ez lehetővé tette például herbáriumi anyagból izolált DNS amplifikálását és analizését (BRUNS et al. 1990), nem tenyésztendő zuzmók gombapartnerének genetikai analizését (GARGAS és TAYLOR 1990), sőt fosszilis élőlények genomjának vizsgálatát és filogenetikai kapcsolataik felderítését (pl. egy 120-135 millió éves, borostyánba zárt, kihalt ormányosbogár faj 16S rRNS-t kódoló régiójának amplifikációját és szekvenálását) (CANO et al. 1993).
- Elvégezhető tisztítatlan mintából, nem vagy nehezen tenyésztendő, az élőhelyükről egy mintában gyűjtött organizmusok genomjából, így például patogén baktériumokat mutattak ki természetes vizekből (ATLAS és BEJ 1990; BEJ et al. 1990), genetikailag módosított baktériumokat iszapból (STEFFAN és ATLAS 1988), talajból és vízből (CHANDRY et al. 1989).
- Mindezek mellett a PCR technika széles körben használhatónak bizonyult például genetikai analizések elvégzésére (WILLIAMS et al. 1991, ERLICH és ARNHEIM 1992) és molekuláris evolúciós vizsgálatokban (KOCHER és WHITE 1989).
- Sokoldalúan felhasználható, a genom tetszőleges variabilitású régiójának vizsgálatához alakítható automatizálható technika.

A nemzetközi irodalomból ismert, hogy számos kísérletet végeztek PCR alkalmazásával, mely a genetikai távolságok meghatározását célozta (TINKER et al. 1993, DWEIKAT et al. 1993, KANGFU és PAULS 1993), többek között *Medicago sativa* termesztett fajtáinak leszármazási vonalait is sikerrel kísérelték meg felrajzolni (KANGFU és PAULS 1993).

A genetikai távolságok kiszámítására bevált statisztikai módszerek és számítógépes programok állnak rendelkezésre (APUYA et al. 1988, SWAFFORD és OLSON 1990, PACKER et al. 1991, KUHNLEIN et al. 1989, WETTON et al. 1987, HOELZER és DOVER 1991 b, FERNANDO et al. 1993.).

A genetikai polimorfizmusok kimutatására specifikus, illetve random szekvenciájú (RAPD) primerek használhatók fel.

Specifikus PCR-amplifikációval történő polimorfizmus keresés esetében olyan primereket kell tervezni, melyek a vizsgálandó szekvencia lehető legnagyobb variabilitású régióját fogják közre. Működő gének esetében ez az intronszakaszokat jelenti, mivel a gén funkciójának ellátásáért felelős exonszakaszokra szelekciós nyomás nehezedik, vagyis viszonylag kevés lehetőségük van arra, hogy a funkció károsodása nélkül szekvenciájuk megváltozzon.

Pl. a *Medicago sativa* subsp. *quasifalcata* és a *Medicago sativa* subsp. *coerulea* diploid lucernanövényeken a fenti szempontok figyelembevételével tervezett primerek felhasználásával elvégzett PCR-amplifikációk során a leghemoglobin család két génje esetében, a nodulin-25, az Enod12, az Enod40, valamint a Gsa és Gsc gének között genetikai polimorfizmust sikerült kimutatni (CSANÁDI GYULA személyes közlés, illetve KALÓ et al. előkészületben). Ugyanezen növények esetében elvégezve az amplifikált és polimorfizmust nem mutató fragmentek restrikciós emésztéssel való vizsgálatát is, különbséget sikerült kimutatni az Enod40 és a leghemoglobin gének azon darabjai között, melyek elektroforetikusan monomorfoknak tűntek (CSANÁDI GYULA személyes közlés).

A RAPD primerek felhasználásának nagy előnye, hogy segítségükkel nagyszámú DNS-fragment vizsgálata végezhető el egyidejűleg. E fragmentek a genom különböző régióiból amplifikálódó változatos szekvenciájú DNS-szakaszok, melyek között meglehetősen nagy számban szerepelnek a genom ismétlődő (repetitív) DNS-szekvenciákat tartalmazó régiójából származó fragmentek (WILLIAMS et al. 1990). E régiók nagy variabilitást mutatnak, vagyis a genetikai polimorfizmusok száma meglehetősen nagy.

Random amplifikált primerek használatával (RAPD PCR) sikerrel mutattak ki genetikai különbségeket és rokonsági kapcsolatokat termesztett növényfajok (búza, árpa, zab) (DWEIKAT et al. 1993), vad *Populus* fajok (CASTIGLIONE et al. 1993, LIU és FURNIER 1993), beltenyésztett vonalak (TINKER et al. 1993), termesztett fajták és változatok (HE et al. 1992, KANGFU YU és PAULS 1993, ARUNA et al. 1993), valamint *Medicago sativa* különböző populációi között (KANGFU YU et al. 1993). Legutóbb SHAH és munkatársai (SHAH et al. 1994) RAPD PCR segítségével mutatták ki Nigériai, Zairei, Tanzániai és Kameruni olajpálma populációk genetikai variabilitását és határozták meg rokonsági kapcsolataikat genetikai távolságaik alapján.

Alkalmazásával kapcsolatban azonban felmerült néhány megfigyelés.

Így például nem specifikus próbák használata esetén szigorú sterilitás szükséges, mivel a mikrobiális fertőzések során a fertőző organizmus DNS-e is exponenciálisan felamplifikálódik. Az így létrejövő zavaró különbségek azonban kiküszöbölhetők. Egyrészt pl. steril csíranövények használatával, ha ez nem lehetséges, akkor a felszíni sterilizálás után tisztított DNS hígításával, mikor a kisebb koncentrációban jelenlevő idegen DNS kimutathatósági határa alá hígul.



A másik probléma, hogy a szintézist végző DNS-polimeráz működése közben néha téveszt. Megoldás, hogy ugyanazon mintával párhuzamos kísérleteket végzünk, így a tévesztésből adódó eltérések kiszűrhetők. A polimeráz tévesztésének gyakorisága csökkenthető hibajavító excíziós repair 3'-5' exonukleáz aktivitással rendelkező DNS polimeráz alkalmazásával (pl. Vent polimeráz).

Felhasználhatósági körének korlátot szab az is, hogy a gyakorlatban az amplifikálható régió hossza nem lehet tetszőlegesen nagy. Beszámoltak ugyan 10 kilobázis nagyságú fragmentek amplifikálásáról, azonban 4-5 kilobázisnál hosszabb DNS-szakaszok nem szaporíthatók biztonságosan.

## Összefoglalás

Az egyedek, populációk közötti genetikai különbségek alapja az öröklődő DNS variációk egyenlőtlen megoszlása az egyedek illetve a populációk között. Az egyenlőtlen megoszlás oka a szülői tulajdonságok véletlenszerű szétválása az utódokban illetve a különböző mértékben korlátozott genetikai információáramlás, melyet az egyedek, populációk közötti változatos mértékű izoláció eredményez.

Hogy mely DNS régiókban, milyen mértékű eltérések halmozódhatnak fel, az az illető DNS szakasz funkciójának függvénye. Ugyanis az életképes mutációk keletkezésének valószínűsége a kódoló illetve szabályozó régiókban jóval kisebb, mint a kódoló funkcióval nem rendelkező szakaszokon bekövetkezőké. Ebből következően a kódoló funkcióval rendelkező konzervatív DNS szakaszok polimorfizmusának vizsgálata inkább alkalmas evolúciós kapcsolatok felderítésére, fajok rokonsági fokának megállapítására illetve a nem túl közeli rokon populációk közötti génáramlás becslésére. Ezzel szemben a nem kódoló DNS szakaszokban bekövetkező változások nyomonkövetése alkalmas lehet a szülő-utód kapcsolatok kimutatására, a közeli rokon populációk rokonsági fokának megállapítására, viszont nem alkalmazható például evolúciós távolságok kimutatására. Összegzésképpen megállapítható, hogy minél konzervatívabb egy DNS régió, annál lassabb az evolúciós változása, és így mind távolabbi kapcsolatok kimutatására alkalmas.

Néhány molekuláris technika (enzim polimorfizmusok vizsgálata, DNS-fingerprinting, RFLP, PCR) jól alkalmazható populáción belüli és populációk közötti genetikai variabilitás kimutatására. Ezek közül automatizálhatóság, egyidejűleg elemezhető mintaszám, széleskörű alkalmazhatóság, módosíthatóság, gyorsaság és költség tekintetében a PCR technikán alapuló polimorfizmus-követési eljárások a leghasználhatóbbak.

E genetikai eltérések kimutatása felhasználható pl. párválasztási kapcsolatok vizsgálatára (GIBBS et al. 1990, MOLLER 1988, WEATHERHEAD és MONTGOMERIE 1991), akár állományok, populációk, termesztett fajták, alfajok, fajok rokonsági fokának és leszármazási kapcsolatainak kimutatására (GILBERT et al. 1990, NYBOM és ROGSTAD 1990, TINKER et al. 1993, DWEIKAT et al. 1993, RASMUSSEN és BRODSGARD 1992).

Azonban figyelembe kell vennünk, hogy a DNS populáción belüli és populációk közötti polimorfizmusa nem korellál szorosan a morfológiai ill. a fiziológiai bélyegek, azaz a fenotípusos különbségek megoszlásával. Ugyanis a fenti módszerekkel könnyen kimutatható populációszintű genetikai diverzitás fő megjelenési helye többnyire a DNS nem kódoló régiója, mely a vizsgálat időléptékén belül nem esik kimutatható szelekciós nyomás alá. Így az itt bekövetkező mutációk többnyire életképesek, a változás kellően gyors ahhoz, hogy akár a közeli rokon egyedek illetve populációk között is detektálható genetikai különbségek alakulhassanak ki.



És végezetül fel kell hívnunk a figyelmet arra, hogy ugyan az ismertített módszerek alkalmasak populációk közötti genetikai távolságok mérésére és így pl. izolációs viszonyaik hatékony elemzésére, azonban közösségek esetén például az egyik faj populációinak izoláltsági viszonyai nem extrapolálhatók a közösségben előforduló más fajokra illetve a közösség egészére, mivel a genetikai információ áramlását meghatározó effektusok (pl. pollen és magdiszperzál) fajra jellemző bélyegek. Így, ha közösségek izolációs viszonyait kívánjuk vizsgálni molekuláris módszerekkel, akkor a génáramlás mértékét a közösség minden fájára külön-külön meg kell határoznunk.

#### IRODALOM – LITERATURE

- ALLEN, G. A. – GOTTLIEB, L. D. – FORD, V. S. 1991: Electrophoretic evidence for the independent origins of two self-pollinating subspecies of *Clarcia concinna* (Onagraceae). – *Can. J. Bot.* 69: 2299–2301.
- APUYA, N. R. – FRAZIER, B. L. – JILL ROTH, E. – KEIM, P. – LARK, K. G. 1988: Restriction fragment length polymorphism as genetic markers in soybean *Glycine max* (L.) Merrill. – *Theor. Appl. Genet.* 75: 889–901.
- ARIAS, D. M. – RIESEBERG, L. M. 1994: Gene flow between cultivated and wild sunflowers. – *Theor. Appl. Genet.* 89: 655–660.
- ARUNA, M. – OZIAS-ATKINS, P. – AUSTIN, E. M. KOCHERT, G. 1993: Genetic relatedness among rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei*) cultivars determined by DNA amplification using single primers of arbitrary sequence. – *Genome* 36: 971–977.
- ATLAS, R. M. – BEJ, A. K. 1990: Detecting bacterial pathogens in environmental water samples by using PCR and gene probes. – In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. (M. A. INNIS – D. H. GELFAND – J. J. SNINSKY – T. J. WHITE eds.), 399–407. Academic Press, New York.
- BACHMANN, L. – RAAB, M. – SCHIBEL, J. – SPERLICH, D. 1991: Satellite DNA. – In: *NATO ASI series, Vol. H 57, Molecular techniques in taxonomy*. (G. M. HEWITT – A. W. B. JOHNSTON – J. P. W. YOUNG eds), 133–143, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- BEJ, A. K. – STEFFAN, R. J. – DICESARE, J. – HAFF, L. – ATLAS, R. M. 1990: Detection of coliform bacteria in water by polymerase chain reaction and gene probes. – *Appl. Environ. Microbiol.* 56: 307–314.
- BRUNS, T. D. – FOGEL, R. – TAYLOR, J. W. 1990: Amplification and sequencing of DNA from fungal herbarium specimens. – *Mycologia* 82(2): 175–184.
- CANO, R. J. – POINAR, H. N. – PIENIAZEK, N. J. – ACRA, A. – POINAR JR., G. O. 1993: Amplification and sequencing of DNA from a 120–135-million year-old weevil. – *Nature* 363: 536–538.
- CASTIGLIONE, S. – WANG, G. – DAMIANI, G. – BANDI, C. – BISOFFI, S. – SALA, F. 1993: RAPD Fingerprints for identification and for taxonomic of elite poplar (*Populus* spp.) clones. – *Theor. Appl. Genet.* 87: 54–59.
- CAVALIER-SMITH, T. 1993: Kingdom Protozoa and its 18 phyla. – *Microbiological Reviews* 57: 953–994.
- CHARLESWORTH, B. – SNEGOWSKY, P. – STEPHAN, W. 1994: The evolutionary dynamics of repetitive DNA in eukaryotes. – *Nature* 371: 215–220.
- CHAUDHRY, G. R. – TORANZOS, G. A. – BHATTI, A. R. 1989: Novel method for monitoring genetically engineered microorganisms in the environment. – *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 1301–1304.
- DAYHOFF, M. O. 1972: Atlas of protein sequence and structure. Vol. 5. Natl. Biomed. Res. Found., Washington.
- DWEIKAT, I. – MACKENZIE, S. – LEVY, M. – OHM, H. 1993: Pedigree assessment using RAPD-DGGE in cereal crop species. – *Theor. Appl. Genet.* 85: 497–505.
- EHRlich, P. R. – RAVEN, P. H. 1969: Differentiation of populations. – *Science* 165: 1228–1232.
- ERLICH, H. A. (ed.) 1989: *PCR Technology: Principles and Application for DNA Amplification*. – Stockton Press, New York.
- ERLICH, H. A. – ARNHEIM, N. 1992: Genetic analysis using the polymerase chain reaction. – *Annu. Rev. Genet.* 26: 479–506.
- FERNANDO, R. L. – STRICKER, C. – ELSTON, R. C. 1993: An efficient algorithm to compute the posterior genotypic distribution for every member of pedigree without loops. – *Theor. Appl. Genet.* 87: 89–93.
- FITCH, W. M. 1976: Molecular evolutionary clocks. – In: *Molecular evolution*. (F. J. AYALA ed.), 160–175. Sinauer, Sunderland, Mass.
- FJELLSTROM, R. G. – PARFITT, D. E. 1994: Walnut (*Juglans* spp.) genetic diversity determined by restriction fragment length polymorphisms. – *Genome* 37: 690–700.
- FLAWELL, R. 1980: The molecular characterization and organisation of plant chromosomal sequences. – *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31: 569–596.

- GARGAS, A. – TAYLOR J. W. 1992: Polymerase chain reaction (PCR) primers for amplifying and sequencing nuclear 18S rDNA from lichenized fungi. – *Mycologia* 84(4): 589–592.
- GIBBS, H. L. – WEATERHEAD, P. J. – BOAG, P. T. – WHITE, B. N. – TABAK, L. M. – HOYSACK, D. J. 1990: Realized reproductive success of polygynous Red-winged Blackbirds revealed by DNA markers. – *Science* 250: 1394–1397.
- GILBERT, D. A. – LEHMAN, N. – O'BRIAN, S. J. – WAYNE, R. K. 1990: Genetic fingerprinting reflects population differentiation in the California Channel Island fox. – *Nature* 344: 764–766.
- HE, S. – OHM, H. – MACKENZIE, S. 1992: Detection of DNA sequence polymorphisms among wheat varieties. – *Theor. Appl. Genet.* 84: 573–578.
- HOELZEL, A. R. – DOVER, G. A. 1991a: Molecular Approaches to the Analysis of Genetic Variation. pp. 15–30. – In: *Molecular Genetic Ecology*, (R. A. HOLZEL – G. A. DOVER, eds) Oxford University Press. Oxford.
- HOELZEL, A. R. – DOVER, G. A. 1991b: Statistical Interpretation of Variation and Genetics Distances. pp. 31–46. – In: *Molecular Genetic Ecology*, (R. A. HOLZEL – G. A. DOVER, eds) Oxford University Press. Oxford.
- KANGFU YU – PAULS, K. P. 1993: Rapid estimation of genetic relatedness among heterogenous populations of alfalfa by random amplification of bulked genomic DNA samples. – *Theor Appl Genet* 86: 788–794.
- KEPHART, S. R. 1990: Starch gel electrophoresis of plant isozymes: a comparative analysis of techniques. – *Amer. J. Bot.* 77: 693–712.
- KISS, Gy. B. – CSANÁDI, Gy. – KÁLMÁN, K. – KALÓ, P. – ÖKRÉSZ, L. 1993: Construction of basic genetic map for alfalfa using RFLP, RAPD, isozyme and morphological markers. – *Mol. Gen. Genet.* 238: 129–137.
- KOCHER, T. D. – WHITE, T. J. 1989: – In: *PCR Technology: Principles and Application for DNA Amplification*. (ERLICH, H. A. ed.) Stockton Press, New York. pp. 137–147.
- KOSKI, V. 1970: A study of pollen dispersal as a mechanism of gene flow in conifers. – *Commun. Inst. For. Fenn.* 70 (4): 1–78.
- KREITMAN, M. 1991: Variation at the DNA level: something for everyone. – In: *Molecular techniques in taxonomy*, (ed. G. M. HEWITT), NATO ASI series, Vol. H 57, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 15–32.
- KUHNLEIN, U. – DAWE, Y. – ZADWORN, D. – GAVORA, J. S. 1989: DNA fingerprinting: a tool for determining genetic distances between strains of poultry. – *Theor. Appl. Genet.* 77: 669–672.
- LEE, S. B. – TAYLOR, J. W. 1990: Isolation of DNA from fungal mycelia and single spores. – In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications* (M. A. INNIS – D. H. GELFAND – J. J. SNINSKY – T. J. WHITE eds), Academic Press, New York, pp. 282–287.
- LEWIN, R. 1989: Limits to DNA fingerprinting. – *Science* 243: 1549–1551.
- LIU, Z. – FURNIER, G. R. 1993: Comparison of allozyme, RFLP and RAPD markers for revealing genetic variation within and between trembling aspen and bigtooth aspen. – *Theor. Appl. Genet.* 87: 97–105.
- MOLLER, A. P. 1988: Female choice selects for male sexual tail ornaments in the monogamous swallow. – *Nature* 332: 640–642.
- MULLIS, K. B. – FALOONA, F. – SCHARF, S. – SAIKI, R. – HORN, G. – ERLICH, H. 1986: Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the PCR. – *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 51: 263–273.
- MULLIS, K. B. – FALOONA, F. 1987: Specific synthesis of DNA in vitro via a Polymerase Catalyzed Chain Reaction. – *Meth. Enzymol.* 155: 335–350.
- NYBOM, H. – ROGSTAD, S. H. – SCHAAL, B. A. 1990: Genetic variation detected by use of the M13 DNA fingerprint probe in *Malus*, *Prunus*, and *Rubus* (Rosaceae). – *Theor. Appl. Genet.* 79: 153–156.
- NYBOM, H. – ROGSTAD, S. H. 1990: DNA fingerprints detect genetic variation in *Acer negundo* (Aceraceae). – *Plant Syst. Evol.* 173: 49–56.
- NYBOM, H. – SCHAAL, B. A. 1990: DNA fingerprints reveal genotypic distributions in natural populations of blackberries and raspberries (*Rubus* L., Rosaceae). – *Amer. J. Bot.* 77(7): 883–888.
- PACKER, C. – GILBERT, D. A. – O'BRIAN, S. J. – PUSEY, A. E. 1991: A molecular genetic analysis of kinship and cooperation in Africa lions. – *Nature* 351: 562–565.
- RAFALSKI, J. A. – TINGEY, S. V. 1993: Genetic diagnostics in plant breeding: RAPDs, microsatellites and machines. – *TIG* 9: 275–280.
- RIESEBERG, L. M. – ELLSTRAND, N. C. 1993: What can molecular and morphological markers tell us about plant hybridization. – *Critical Reviews in Plant Sciences* 12(3): 213–241.
- RAMUSSEN, I. R. – BRODSGAARD, B. 1992: Gene flow inferred from seed dispersal and pollinator behaviour compared to DNA analysis of restriction site variation in patchy population of *Lotus corniculatus* L. – *Oecologia* 89: 277–283.
- SCHAAL, B. A. – STEPHEN, L. – O'KANE JR. – ROGSTAD, S. H. 1991: DNA variation in plant populations. – *TREE* 6: 329–333.
- SHAH, F. H. – RASHID, O. – SIMONS, A. J. – DUNSDON, A. 1994: The utility of RAPD markers for the determination of genetic variation in oil palm (*Elaeis guineensis*). – *Theor. Appl. Genet.* 89: 713–718.

- SHEN, H.H. – RUDIN, D. – LINDGREN, D. 1981: Study of the pollination pattern in a Scots pine seed orchard by means of isozyme analyses. – *Silv. Genet.* 30: 7–15.
- STEFFAN, R. J. – ATLAS, R. M. 1988: DNA amplification to enhance the detection of genetically engineered bacteria in environmental samples. – *Appl. Environ. Microbiol.* 54: 2185–2195.
- SWAFFORD, D. L. – OLSON, G. J. 1990: Phylogeny Reconstruction. – In: *Molecular Systematics* (HILLIS, D. M. and MORITZ, C. eds), Sinauer Associates, Sunderland, USA.
- TIGERSTEDT, P. M. A. 1973: Studies on isozyme variation in marginal and central populations of *Picea abies*. – *Hereditas* 75: 47–60.
- TINKER, N. A. – FORTIN, M. G. – MATHER, D. E. 1993: Random amplified polymorphic DNA and pedigree relationships in spring barley. – *Theor Appl. Genet* 85: 976–984.
- WEATHERHEAD, P. J. – MONTGOMERIE, R. D. 1991: Good news and bad news about DNA fingerprinting. – *TREE* 6: 173–174.
- WETTON, J. H. – CARTER, R. E. – PARKIN, D. T. – WALTERS, D. 1987: Demographic study of a wild house sparrow population by DNA fingerprinting. – *Nature* 327: 147–149.
- WILLIAMS, J. G. K. – KUBELIK, A. R. – LIVAK, K. J. – RAFALSKY, A. J. – TINGLEY, S. V. 1990: DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. – *Nucleic Acid Res.* 18: 6531–6535.
- WILLIAMS, J. G. K. 1991: Genetic analysis with RAPD markers. – In: *More Gene Manipulations in Fungi* (A. MARGARET – J. W. BENNET – L. L. LASURE eds.), 431–439, Academic Press, New York.
- XIA, X. – ROCHA, P. S. C. F. – SELVARAJ, G. – BERTRAND, H. 1994: Genomic organization of the canrep repetitive DNA in *Brassica juncea*. – *Plant Mol. Biol.* 26: 817–833.



## NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: SURÁNYI DEZSŐ

### A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(1995. február – 1995. december)

#### 1293. szakülés, 1995. február 27.

I. BAGI I., EGYED B., CSIKI J.: *A Botrychium virginianum* cönológiai és edafikus viszonyai a kunfehértói holdrutás erdőben. Hozzászólt: MOLNÁR ZS., STOLLMAYER Á.-NÉ., SUJÓKÖNÉ LACZA J.

A virginiai holdruta Magyarországon midősze a Kunfehértó melletti, az erdőtervi kivonatok tanúsága szerint, akác – szürke nyár – kocsányos tölgy lombkoronaszintű erdőben fordul elő. Ez az egyetlen élőhely is –, mely csak az 1940-es évek óta ismert – veszélyeztetett, mivel a faállomány előregedett, emellett a védett növény szórványosnak minősített előfordulási helyein egyes erdőrészekben tarvágást hajtottak végre, melyet az érintett területeken nem előzött meg egyedszámának megbízható felmérése.

A holdruta védelmét megnehezíti a növény életciklusa, mert az obligát (endotróf) mikorrhizas gametofiton nemzedék ivarérettségig tartó fejlődése igen lassú (7–9 év), mely rejtve, a talajban megy végbe, a megtermékenyítés után a sporofiton is csak néhány év eltelével emelkedik a föld felszíne fölé az embrió lassú fejlődése következtében.

Talajtani vizsgálatokat a növény törzsterületének jegyzett, a védett terület erdőgazdasági térképén 70D és 69B számú részletben végeztük, a cönológiai vizsgálatokat kiterjesztettük a 70B területre is, ahol a növényt nem jelezték, de jelenléte később bebizonyosodott. Az erdő őszi, tavaszi és nyári aspektusáról egyaránt készületek szintetikus tabletták.

A talajtani vizsgálatok elsődleges célja annak kiderítése volt, hogy melyek azok a talajtani sajátosságok, amelyek alkalmassá teszik az élőhelyt a növény gametofitonja és sporofitonja egymástól akár lényegesen különböző igényének kielégítésére, emellett biztoaitják a mikorrhiza kapcsolat fennmaradását, és az adatok ismeretében lehetőség nyílt olyan más területek keresésére, ahová a *Botrychium* siker reményében telepíthető. Hat talajfúrás (0–60 cm mélységig, 10 cm-es felbontás) alapján megállapítható, hogy a talajparaméterek a mélységgel folyamatosan változnak, határozott határú horizontok nincsenek. A szelvényben végig uralkodik a homokfrakció, melyben a durva és közepes méretű szemcsék aránya a legmagasabb. A felszíni 10 cm-es réteg kémhatása semleges vagy gyengén savas, a mélyebb rétegek már egyhán lúgos kémhatást mutatnak. A felszíni réteget magas szerves anyag és hozzáférhető tápanyagtartalom (NPK) jellemzi, a szensavas mész mennyisége a felszíni rétegekben igen alacsony, és az 50–60 cm-es mélységekben is csak 6%-ra emelkedik. A Duna–Tisza-közi viszonylatban alacsony karbonáttartalom hosszabb ideje fennálló kilúgozó hatásra, erdő tartós jelenlétére utal.

A cönológiai adatok egy erős cserjeszintű ruderális (eutróf) erdőt mutatnak. A három felmért erdőrészel cönológiai jellegében nincs lényeges különbség: A lombkorona uralkodó fajai a *Quercus robur*, a *Populus x canescens*, a *Robinia pseudo-acacia*, a „kontroll” erdőrészelben megtalálható még a *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* és az *Ulmus minor* is, a *Celtis occidentalis* mindhárom erdőrészelben előfordul. A cserjeszintben a lombkorona fajai mellett jelentősek – többé-kevésbé dominanciájuk sorrendjében felsorolva – a *Crataegus monogyna*, a *Prunus spinosa*, a *Ligustrum vulgare*, a *Padus avium*, az *Eunymus europaeus*, a törzsterületen lényegesen gyakoribbak a *Berberis vulgaris* és az *Ailanthus altissima*. A gyepszinten szezonálisan változóan, de dominálnak a Quercó–Fagetea és az Alliarion közös fajai: *Viola odorata*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Galium aparine*, *Anthriscus cerefolium*, *Alliaria petiolata*, *Berberis dumetorum*, mellettük jelentősek a Quercó–Fagetea önnálló fajai: *Polygonatum latifolium*, *Geum urbanum*, *Stellaria media*, *Brachypodium sylvaticum*, *Viola sylvestris*, *Polygonatum odoratum*. Különösen figyelemre méltóak a jelentős borításban jelenlevő Alno–Padion karakterfajok: *Cucubalus baccifer*, *Circaea lutetiana*, mi-

vel ezek tölgy – kőris – szil ligeterdő eredetű, illetve jelleget hangsúlyoznak. Tekintettel arra, hogy a kunfehértói erdő a virginiai holdruta egyetlen magyarországi élőhelye a faj hazai cönológiai jellegét ennek az erdőnek cönológiai elemzése alapján kell megítélnünk. Az adatokból viszont az következik, hogy a virginiai holdruta semmiképpen sem *Accri tatarico* – *Quercion* (vö. BORHIDI), nem tisztán *Convallario* – *Quercetum* (vö. Soó), hanem elsődlegesen *Alno-Padion* faj, amely esetleg a *Convallario-Quercetumba* is áthúzódhat.

2. BUNKE Zs.: 200 éve született Wierzbicki Péter.

A lengyel nemesi származású fiatalember 1794-ben Sary Sacz városában született. Mint gyógyszerészsegéd gyűjtött, növényeit rajzolta, festette is. Novy Sacz, Biala, Sárvár és Mosonmagyaróvár voltak állomásai; 1818-ban Bécsben gyógyszerész-magiszteri oklevelet szerzett. Kéziratban maradt 1820-24 között összeállított *Flora mosoniensis* munkája. Néhány évig (helyettes) tanár volt a keszthelyi Georgikonon. Itt is szorgalmasan gyűjtött és rajzolta-festette a növényeket. 1826-tól évet Pesten töltött, megszerezte a chirurgusi oklevelet. Ezzel a képzettséggel helyezkedett el a Krassó-Szörény-megyei Oravicabányán. HEUFFEL JÁNossal együtt bányai *exsiccata*-sorozatokat adtak ki. Kapcsolatban álltak a Regensburgi Botanikai Társasággal. WIERZBICKI járványos betegség áldozata lett 1847-ben. Herbáriuma özvegye által a grazi Landesmuseum Joaneum birtokába került. A budapesti Növénytarban és Európa számos intézményében megtalálhatók duplópéldányai.

3. GRACZA P., SZÖVÉNYI P., HÓDI M.: *Levéllalak és elhelyezkedés hatása az epidermisz szerkezetére néhány egyszikű növényen*. Hozzászolt: GRACZA P., PRISZTER SZ.

4. KERESZTY Z., GALANTAI M.: *Védett hazai növényfajok szaporítási kísérletei Vácraótton*. Hozzászolt: BABOS K., STOLLMAYER Á.-NÉ, GRACZA P., SURÁNYI D., VOJTKÓ A.

5. PENKSZA K., TÓTH S., BENYOVSKY B. M., TURI K., BARCZI A.: *Adatok Soly környékének vegetációjához*. Hozzászolt: VOJTKÓ A.

6. TISCHNER T., VEISZ O.: *fémhalogén lámpák növénykísérleteknél*.

7. VEISZ O., TISCHNER T.: *A klímaváltozás egyes tényezőinek hatása a növényekre*.

## 1294. szakülés, 1995. március 6.

1. BAGI I., EGYED B.: *Vegetációátalakulási folyamatok az Agrostio-Caricetum distantis társulás plantaginetosum maritimae és poetusom angustifoliae szubasszociációinak kontaktzónájában*.

Az egyes karakterisztikus fajösszetétellel jellemezhető növényállományok (Asszociációk, szubasszociációk) átmeneti zónáiban, az úgynevezett cönoklíneknben a kompetíciós viszonyok átrendezéséből adódóan – feltételezések szerint – jelentős átstrukturálódási folyamatok játszódnak le. Vizsgálataink arra irányultak, hogy ezeket a folyamatokat a fajok interspecifikus korrelációs kapcsolatainak szintjén kimutassuk az Agrostio-Caricetum társulás két, címben jelzett, szubasszociációja átmeneti zónájában.

A zombói területen úgy jelöltük ki 115 kvadrátot, hogy azok egy feltételezett transzszektn mentén a két szubasszociációt összekössék. A területileg egybefüggő, a kívánt célt teljesítő kvadrátok átlójának hossza 60 cm-nek adódott. (A mintaelrendezésről további részletek BAGI 1991, 34th Symposium of the IAVS, Abstracts p. 67.) A több, egymással párhuzamosnak tekinthető – egyébként összevonásokkal változtatatosan kombinálható – transzszekteket alkotó felvételek közül 66 esett a szubasszociációkra, 49, az átmeneti zónára. A felvételek klasszifikálásával kimutattuk, hogy szubasszociációk jól elkülönülnek, ha az átmeneti zónát az analízisből elhagyjuk, ugyanakkor az átmeneti felvételek bevonásával az átmeneti állományok klaszterei tranzitóríkusán helyezkednek el a dendogramban a többé-kevésbé elkülönült szubasszociációk között.

A felvételek további statisztikai feldolgozásában 26 faj kapcsolatrendszerének változásait vizsgáltuk. A fajok interspecifikus kapcsolataiban kimutatható átrendeződés vizsgálatára a fajok közötti korrelációk mátrixából számított multidimensional scaling (MDS) módszert választottuk (3 dimenzióra lokalizálva). Az analízis menete a következő volt: a szubasszociációk (33+33 felvétel) együttes analízisével azon fajok kimutatása, amelyek szorosan egymáshoz kötődnek és a szubasszociációk differenciálják (*Plantago maritima*, *Carex distantis*, *Achillea asplenifolia*, *Tetragonolobus maritimus*, *Agrostis stolonifera*, illetve *Poa angustifolia*, *Festuca pseudovina*, *Rhinantus serotinus*, *Lotus corniculatus*, *Polygala comosa*, *Silene vulgaris*), továbbiakban ezen fajok reprezentációs pontjai viselkedésének megfigyelése a felvételek különböző körének bevonásával végrehajtott, módszertanilag azonos analízis során. Az összes felvételre (115) kiterjedő analízis a megkülönböztetett fajok csoportosulásán lényegében nem változtatott, a csak az átmeneti felvételekre (49) kiterjedő analízis teljes átrendeződést, gyakorlatilag a két csoport fajainak „összekeveredését” eredményezett, hasonlóképpen megszűnt az említett fajok elkülönülése csak az egyik, vagy a másik szubasszociáció felvételeinek analízise során, ha viszont az egyes asszociációk felvételeihez hozzávontuk az átmenet felvételeit a megkülönböztetett fajok elkülönülése



újra megjelent. Az eredmények lehetséges magyarázata: az egyes szubasszociációkban a másik szubasszociáció differenciáló fajai nem jelentenek egyféle ellenpólust (nem különülnek el egységes csoportonként), magában a cönoklinben hasonló a helyzet, azzal a különbséggel, hogy az egyik szubasszociáció fajai sincsenek „kitüntetett” helyzetben. Ha viszont bármelyik szubasszociációhoz hozzávonnuk akár a másik, akár – az egyébként a megkülönböztetett fajok vonatkozásában rendezetlennek mutató – cönoklin felvételeit, a másik szubasszociáció fajai mintegy kikényszerítik emezek strukturális (funkcionális) csoportként való megnyilvánulását. Figyelemre méltó, ha a cönoklin felvételeit bármelyik szubasszociációhoz hozzávonnuk a differenciáló fajok elkülönülése megjelenik, azaz a cönoklin nem strukturálatlan az adott fajok vonatkozásában, azonban a strukturáltság csak a szubasszociációkra mint referencia struktúrákra vonatkozóan nyilvánulhat meg.

2. SZABÓ L. GY.: *Fenolkarbonsavak előfordulása és jelentősége növényekben*. Hozzászolt: BABOS K., SIMON T.

3. RÉPÁS L., BRATEK Z., MÜLLER F.: *Homoki gyepek mikorrhizái*. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, SIMON T.

4. DÁVID M., URFINÉ FOGARASI É.: *A Fixpol-N fasebkezelő paszta biológiai hatásvizsgálatának eredményei*. Hozzászolt: SURÁNYI D.

5. TATÁR D.: *Két új Calamagrostis faj (c. villosa (Chaix) Gmel. és C. purpurea Trin.) a magyar flórában*. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, SIMON T.

6. KRÖEL-DULAY GY.: *Új orchidea faj hazánk flórájában, a tőzegorchidea (Hammarbya paludosa (L.) o. Kuntze)*. Hozzászolt: SZÉKELY Z., RÉPÁS L., KISS K.

## 1295. szakülés, 1995. március 27.

1. FRENYÓ V.: *Megemlékezés Mágocsy-Dietz Sándorról halálának ötvenedik évfordulója alkalmából*.

2. SURÁNYI D.: *Bejelentés Magyar Párlól*

3. BAGI I.: *Növényi tápanyagok cioszlása egy transzszekt mentén a Chenopodium rubrum var. pusillum hajtásaiban és magvaiban*. Hozzászolt: KÖSZEGI T., BABOS K.

A *Chenopodium rubrum* var. *pusillum* a Heliochloa-Cyperion asszociációs csoport karakterfaja, a kiszáradó hullámtéri tavak kötött talajú aljzatán nagy borításban jelenik meg, tipikus iszapszár, mely 3-7 cm magasra nő, a rövid tenyészidőszakhoz alkalmazkodva igen gyorsan termést érlel.

A vizsgálatok célja annak megállapítása volt, hogy természetes élőhelyen tanulmányozva kimutatható-e valamilyen törvényszerűség a legfontosabb növényi tápanyagoknak (kálium, nitrogén, foszfor) cioszlásában, és az ciosztás időbeli változásában, megállapítható-e összefüggés az egyes beltartalmi értékek és a talaj között, továbbá, melyek azok a statisztikai kiértékelési módszerek, amelyek az adatfeldolgozásban alkalmazhatók.

A vizsgálatok a Körös-folyó egy kiszáradó anyagárkában kijelölt, mintegy 20 m hosszú transzszekt 8 szakaszán gyűjtött növény- és talajmintákon végeztünk. A növénymintagyűjtést – a tő kiszáradását követve – minden egyes transzszekt szakaszon hét alkalommal (körülbelül két hetente) megismételtük.

A talaj felső öt centiméteres rétegében a laktát oldható kálium és a nitrát-nitrogén befelé növekvő tendenciát mutat, a laktát oldható foszfor tartalomnak a transzszekt közepén maximuma van.

Az azonos időpontban gyűjtött növényminták esetében, a transzszekt mentén a káliumtartalom a hajtásban és a magban is növekszik, különösen a transzszekt belső részén hirtelen a növekedés, a hajtásban a nitrogéntartalom is növekedést mutat, de a káliummal ellentétben – különösen a korábbi mintavételek adatainál feltűnően – a görbe telítési jellegű, a mag nitrogéntartalma a transzszekt mentén alig mutat változást, a hajtás foszfortartalma kívül közel állandó, majd meredeken zuhanó, a magé maximumgörbét ír le. A maximumban a magvak foszfortartalma közel kétszerese, a transzszekt végein mérhető értékeknek. Az azonos helyen begyűjtött növények tápanyagtartalmát vizsgálva megállapítható, hogy a hajtások káliumtartalma az idővel közel lineárisan, a magvaké inkább exponenciálisan csökkenő, a nitrogéntartalom a hajtásokban enyhén lineárisan csökkenő, a magvakban közel állandó, a foszfor tartalom a hajtásokban lineárisan növekvő, a magvakban közel állandó értéket mutat egy-egy transzszektponton.

Az adatokból adódik, hogy egyszeri alkalommal végrehajtott transzszekt vizsgálatok eredményei az adott objektum esetében csak azon paraméterek vonatkozásában lehetnek alkalmasak a talaj – növény kapcsolatnak a beltartalomban megnyilvánuló kimutatására, amelyek az idővel lényegesen nem változnak, adott esetben a mag foszfor- és nitrogéntartalma ilyen. Ha a beltartalmi értékek a transzszekt egy pontján tendenciózusan változnak az egyszeri transzszekt vizsgálatok hamis szignifikáns pozitív vagy negatív korrelációkat eredményezhetnek, vagy (pl. adott esetben a hajtás foszfortartalma esetében) erős szignifikáns pozitív korrelációkat tüntethetnek el. Több időpontban végzett transzszektvizsgálatok, az egyes felvételi helyekhez tartozó beltartalom értékváltozások szignifikáns differenciájának kimutatásával lehetővé teszik a tényleges szignifikáns kapcsolatok valószínűsítését, ezenkívül elegendő adat esetén a transzszekt minden pontjához – egy feltételezett



kezdő időponthoz viszonyítva azonos státusú – extra/intrapolált érték kiszámításával a ténylegeshez közelebb álló tartalmú korrelációs számítás elvégzését.

A munka az OTKA F6095 és T5337 pályázatok támogatásával készült.

4. KÖSZEGI T., SZABÓ L. GY., SURÁNYI D.: *A biotermelés ökológiai és fiziológiai szempontjai egy tájvédelmi körzet szomszédságában* (Zselic). Hozzászolt: JEANPLONG J., BABOS K., FRENYÓ V.

5. BAGI I., BAGI B.: *Vegetációátalakulási folyamatok a Kiskunsági Nemzeti Park Szappan-széki területén, 1987-1994*. Hozzászolt: SZALMA E. L., JEANPLONG J.

Még néhány éve is Szappan-székot hazánk leglúgosabb vízi szikes tavaként tartották számon.

A régebben csak ritkán kiszáradó tó a kilencvenes években rendszeresen már nyár elejére teljesen vízmentessé vált. A lecsapolásoknak és az utóbbi másfél évtized száraz időjárásának tulajdonított talajvízcsökkenés a Duna-Tisza-köze teljes területét sújtja, a talajvíz utánpótlás megszűnése a homokbuckák közé ékelődött kiskunsági szikes tavak, így Szappan-szék vegetációjának átalakulását is eredményezte.

A vegetáció átalakulási folyamatok kimutatására a Szappan-szék igen alkalmas terület, mivel medre medrek parttal különül el a környező területektől. Az itt 1987-ben készített flóra és társulástani felmérés jól összehasonlítható adatokat szolgáltat az 1994-ben megismételt vizsgálatokhoz. Viszonylag nagyobb mélysége miatt a vegetációátalakulási folyamatok nem olyan drasztikusak, mint a környékbeli sekélyebb medrű tavaké (Szívósszék, Hattyú-szék). Jelen összefoglalóban csak a flóra analíziséből adódó eredmények ismertetésére térhetünk ki.

1987-ben a tó medrében 159 magasabb rendű szárazföldi növényfajt írtunk össze, 1994-ben számunk 188-ra emelkedett, 1987-ben 23 olyan faj fordult elő, amely 1994-ben nem volt meg a területen, 1994-ben tehát 52 olyan új faj jelent meg, amely még hét évvel ezelőtt hiányzott. A BORHIDI ATTILA által kidolgozott indikátorérték-rendszer alkalmazásával a flóra alapján jól nyomon követhető az átalakulási folyamatok jellege, legalábbis, mai a környezeti indikációt illeti. A flóra összetétel a szárazodás irányába mutat, a csak 1987-ben kimutatott fajoknak mindössze 4%-a tartozott az 1-2 kategóriába, ezek aránya a csak 1994-é előfordulók között 29%. Ugyanezek az adatok a 3-4 kategóriákra 22, illetve 42%. A szárazodás tehát a flóra összetételében is megmutatkozik. A tavak kiszáradása a tömceder különbözőségeivel járt együtt. Ezek a folyamatok is nyomon követhetők az SB-értékek alapján: Bár a polihalin-hipersalin fajok aránya nem változott, a csak 1987-ben előforduló fajoknak 17%-a volt béta – vagy alfa-mezohalin, a csak 1994-ben előfordulók esetében ezek aránya 6%-ra csökkent. Emellett csökkent az oligohalin fajok aránya is. Az RB-értékek analízise arra is rámutat, hogy milyen jellegű fajok jelentek meg a tömcederben: A csak 1994-ben előforduló fajok 55%-a 8-as kategóriás mészkedvelő és a bazifil, arányuk a csak 1987-ben előfordulók között 26% volt, de a teljes florát figyelembe véve is jelentős részarányuk emelkedése (35 %-ról 42%-ra), aminek magyarázata, hogy a környező homokbuckák meszes talaján élő szárazságtűrő fajok már a tömcederben is meg tudnak telepedni.

Ha Szappan-szék természetvédelmi értékének változását megbecsülendő mechanikusan alkalmazzuk BORHIDI ATTILÁNAK a fajok szociális magatartás típusokon alapuló értékesorolását, igen meglepővé tapasztaljuk, hogy a terület értéke növekedett: adekvát képlettel számítva az 1987-es flóra értékszáma 2,41, az 1994-esé 2,62. A csak 1987-ben előforduló fajoké 2,33, a csak 1994-ben megtaláltaké 2,83. A növekedés oka az, hogy a környező homokbuckákról betelepülő szárazságtűrő fajok egy része specialista vagy kompetitor, amelyek magasabb értékkel bírnak, mint a megfogyatkozott természetes zavarástűrők. (Egyébként, ha néhány tóparti homobucka floráját is bevonjuk az összehasonlításba az értékesítként egyértelműen kimutatható). Szappan-szék igazi természetvédelmi értéke abból adódik, hogy vele egy nedves élőhely szűnik meg, felszámolásával az élőhely diverzitás csökken, amit nem ellensúlyozhat a területén megtelepedő szárazságtűrő növények magasabb számított természetvédelmi értéke, vagy a nagyobb fajszámból adódó magasabb fajdiverzitása.

6. SZALMA E.: *Utricularia australis* R. Br társulástani szerepe a Tisza holtágaiban. Hozzászolt: BABOS K.

7. HOLLÓSY F.: *Lysimachia nummularia* L. sejtkultúrák tenyésztése bioreaktorban. Hozzászolt: BAGI I.

8. JEANPLONG J.: *J. Braun-Blanquet (1884-1981) élete és munkássága*.

## 1296. szakülés, 1995. április 10.

Az MGYT Gyógynövény Szakosztállyal közösen tartott előadásülés

1. BERNÁTH J., NEUMAYER É., CSERVENKA J.: *Védett és veszélyeztetett gyógynövények előfordulása a főti Somlyón*. Hozzászolt: PINTÉR I., STOLLMAYER Á.-NÉ, MÁTHÉ I.

2. DOBOS É., DÁNOS B.: *Biodiverzitás fenntartása a gyógynövény kutatásban*. Hozzászolt: PINTÉR I., MÁTHÉ I., ZÁMBÓ I.

3. LÁSZLÓ-BENCsik Á., DÁNOS B.: *Hypericum* ökotípusok magyarországi elterjedése és hatóanyagtartalma. Hozzászolt: MÁTHÉ I., BERNÁTH J., PINTÉR I.

4. ZÁMBORINÉ NÉMETH É.: *Hazai cickafark fajok morfológiai és kémiai vizsgálatának újabb eredményei.* Hozzászolt: MÁTHÉ I., ZÁMBÓ I.

5. VERES K., VARGA E., MÁTHÉ I., *Produktívizsgálatok a Hyssopus officinalis L.-el kapcsolatban.*

A Lamiaceae családba tartozó *Hyssopus officinalis* L. – izsóp – közismert élő féléserje. A drogot a növény virágzó hajtása (*Hyssopi herba*) és illóolaja (*Aetheroleum hyssopi*) szolgáltatja.

A hajtásdrogot légúti megbetegedéseknél alkalmazzák teakeverékekben, valamint fűszerként a háztartásban és élelmiszeriparban. Illóolaját a konzerv-, likőr- és a kozmetikaipar használja fel. Az illóolaj komponensei a pinokamfén, izopinokamfén,  $\beta$ -pinén és a cineol. Az illóolaj mellett a hajtásból polifenolokat – flavonoidokat, cserzőanyagokat – írtak le.

Annak ellenére, hogy az izsóp Magyarországon termeszthető, hazai irodalma igen hiányos. Nem ismert a növény fejlődési dinamikája, nincs elég anyag a növény kémiai változékonyságára, nem ismertek a fitomassza adatok, valamint az illóolaj és egyéb tartalomanyagok változékonysága.

A növények felneveléséhez a vetőmagot nemzetközi magesere útján biztosítottuk. Vizsgálatainkat három éves, illetve egy éves újratett állománnyal végeztük (Vácrátót). Sorozatméréseinket a 37–40 °C-on légszáraz állapotig szárított vizsgálati anyaggal július elejétől október közepéig folytattuk. A növény szekunder anyagai közül a rozmaringsav és a kávéssav mennyiségi alakulását elsősorban TLC és a denzitometriás módszerrel, az illóolaj összetételét gázkromatográfiával ellenőriztük.

Eredményeink szerint a hajtásfejlődés maximuma július-augusztus hónapra esik, ezt követően erőteljes csökkenést tapasztaltunk. A rozmaringsav és a kávéssav valamennyi mintában jelen van. A rozmaringsav mennyisége többszöröse a kávéssavnak, és júliusi maximumot mutat, a kávéssav mennyisége a követett intervallumon belül egyenletesen alacsony.

Az illóolajtartalom a virágzás stádiumában volt a legmagasabb (0,06%). Összetételét tekintve a négy fő komponens vonatkozásában figyelemreméltó különbségeket tapasztaltunk.

Vizsgálataink előkísérleti részét képezik egy olya, több évre tervezett programnak, mellyel biztosítani kívánjuk a legkedvezőbb hatóanyagtartalmú és egyben legmagasabb fitomassza hozamot biztosító törzsek kiválasztását.

6. HEGEDŰS Á., JANICSÁK G., NAGY G., MÁTHÉ I.: *A Galium aparine iridoid tartalmának változása a vegetációs periódus alatt.* Hozzászolt: ZÁMBORINÉ NÉMETH É., MÁTHÉ I., BERNÁTH J.

A *Galium aparine* L. (Rubiaceae család) egyike a legközönségesebb hazai gyomnövényeknek. Akácok aljnövényzeteként, ruderaliákon igen gyakori. A népgyógyászatban vizelethajtóként számoltartott növénynek – más hazai *Galium* fajokhoz hasonlóan – egyik fontos hatóanyaga az iridoid monoterpén glikozidokhoz sorolt aszperulozid (MÁTHÉ 1998; MÁTHÉ és mtsai 1982). A nagy tömegben jelentkező kellemetlen gyomnövényrel kapcsolatban elsősorban gyomirtási szempontból foglalkozik már évtizedek óta az irodalom. A növény hatóanyagprodukciónak, annak változásáról irodalmi adatok nem állnak rendelkezésre. E munka célja ezen hiányos ismeretanyag pótlása, azzal, hogy a növény esetleges hasznosíthatóságára vonatkozóan adatokat nyerjünk. Részt képezi munkánk a hazai flóra hatóanyagprodukciónak értékelése FEF által támogatott programnak.

A növény egy szegedi és egy vácrátóti állományát vizsgáltuk 1994-ben a fejlődési ciklus alatt. A hajtások fitomasszáját frissen gyűjtött és szárított állapotban mértük, szervenkénti bontásban, majd vizes – mentanos kivonatokból Trim-Hill reakció felhasználásával fotometrián meghatároztuk az össziridoid tartalmat. (MÁTHÉ és mtsai 1984), amely a friss növényben egykomponensűnek, azaz aszperulozidnak bizonyult TLC-s ellenőrzések alapján.

Vizsgálatok folytak arra vonatkozóan is, hogy a növény szárítása során bekövetkező kémiai változások miként befolyásolják az alkalmazott szkrinelés eredményét.

Megállapítottuk, hogy

- az iridoid tartalom a 60–80 °C-on szárított drogok esetén csaknem teljesen megfelel a frissen feldolgozásra kerülő, s originálisan jelenlévőnek tekintett aszperulozid tartalomnak,
- a fitomassza gyorsan változik, s áprilistól június végéig már a termés beérése stádiumáig jut el. Ez állományaink esetén 200 cm hajtáshosszúságot jelent,
- a hajtás szárazanyagtartalom fokozatosan nő, azaz a beszáradási arány erőteljesen csökken,
- a levél és a generatív szervek aránya jelentősebben változik, mint a szár aránya. A fitomassza csaknem a mérési periódus végéig növekedett,
- az aszperulozid tartalom virágzat, levél, szár csökkenő sorrendet követi. Minden szervnél alacsonyabb értékekkel, mint a *G. verum* L., és *G. Schultesii* esetén tapasztaltuk (MÁTHÉ 1988),
- az aszperulozid tartalom a virágzás kezdeti stádiumában maximumot mutat, a vizsgálati ciklus végére jelentősen lecsökken,



- az iridoid produkció hajtásonkénti alakulása két maximumot adott; az első május elején jelentkezett, s a magas iridoid % értékekkel hozható összefüggésbe, míg a második maximum inkább a meg-növekedett fitomassza mennyiségével magyarázható, eltérően a *G. verumtól*, mely növénynél az iridoid tartalom és fitomassza egyformán meghatározó a produkció szempontjából (MÁTHÉ és mtsai 1988).

A fenti megállapítások alapján a növényt a hazai aszperulozid források között mérsékelt hozamúnak te-kintjük. Elsősorban dinamikus fejlődése, igénytelensége és így olcsó termesztősége teheti kedvezővé a nö-vény hasznosítását, amennyiben aszperulozid-forrásra mutatkozik igény.

Irodalom:

- MÁTHÉ I. Jr. 1988: Növények biológiai szkrínélése összehasonlító produkció-vizsgálatok növényi szekunder anyagcsere-termékek hasznosítás célú értékelésére. Doktori értekezés, (kézirat), Budapest.
- MÁTHÉ I. Jr., KEMERTELIDZE E. P., MÁTHÉ I., VADÁSZ Á., MARDALEISHVILI T., ALANIA M. 1988: Comparative study of the iridoid production of Hungarian and Georgian *Galium verum* L. populations. *Acta Botanica Hungarica* 34: 257–268.
- MÁTHÉ I. Jr., VADÁSZ Á., MÁTHÉ I., MÁTHÉ Á., TÉTÉNYI P. 1984: Variation in the asperulosid production of *Galium verum* L. during the vegetation period. *Acta Horticulturae* 144: 49–56.
- MÁTHÉ I. Jr., VADÁSZ Á., MÁTHÉ I., TÉTÉNYI P. 1984: Magyarországi *Galium* fajok iridoid tartalmának vizsgálata Trim-Hill reakció alapján (Analysis of iridoid content in Hungarian *Galium* species on the basis of the Trim-Hill reaction). *Herba Hungarica* 21: 185–196.

7. JANICSÁK G., TYIHÁK E., MÁTHÉ I.: *Denzitometria alkalmazása Lamiaceae fajok kémiai értékelésére*. Hozzászólt: ZÁMBÓ I., MÁTHÉ I.

A vékonyréteg-kromatográfiásan elválasztott hatóanyagok rutinszerű denzitometriás mérését minden új ágens esetén optimalizálásnak kell megelőznie. Ennek célja, hogy jól reprodukálható és érzékeny mód-szerhez jussunk.

A fentieknek megfelelően végeztünk metodikai vizsgálatokat a denzitometria alkalmazása kritikus kér-déseinek figyelembevételével, néhány a Lamiaceae családra jellemző vegyület; az ursolsav (1), oleanolsav (2), rozmaringsav (3), kávéssav(4), marrubiin (5), trigonellin (6), glicinbetain (7), kolin (8) esetén.

Méréseink során az alábbi kérdésekre kívántunk választ kapni:

- milyen hullámhossz a legmegfelelőbb a mérések optimális elvégzésére,
- lineáris-e a kapcsolat a mért értékek és a felvitt anyagmennyiség között,
- hogyan változik a színállandóság,
- milyen a mérés érzékenysége és reprodukálhatósága.

A megfelelő detektálási mód kiválasztása után a vegyületek spektrumának felvételével és időbeli válto-zásának tanulmányozásával határoztuk meg a mérések optimális hullámhosszát. A (3), (4) valamint a (6) ese-tén előhívószér alkalmazása nélkül mértük az UV spektrumokat, kihasználva, hogy a rozmaring- és kávéssav UV fényben fluoreszkál, valamint azt a körülményt, hogy a trigonellin UV elnyelése révén fluoreszkáló réte-gen kioltással mérhető. Az (1), (2), és az (5) előhívásakor ánzisaldehidet, a (7) és (8) esetében Dragendorff rea-genst használtunk és a látható spektrumokat vettük fel. Optimális hullámhossznak a  $\lambda_{\max}$  bizonyult a betainok kivételével, ahol a háttér jelentős elnyelése miatt 50 nm-el magasabb érték mutatkozott kedvezőnek. Az egyes vegyületek mérésére megállapított értékek a következők voltak:  $\lambda(1,2,5)$  536 nm,  $\lambda(3,4)$  325 nm,  $\lambda(6)$  262 nm,  $\lambda(7,8)$  570 nm.

A műszerrel mért értékek és a koncentráció viszonyának megállapítása érdekében felvettük a vizsgált ve-gyületek kalibrációs görbéit. A 0,98 körüli korrelációs együtthatók értékek a lineáris kapcsolatot megfelelően bi-zonyítják. A színállandóságot stabilitás vizsgálattal ellenőriztük, melynek során ugyanazon foliot 3 órán keresz-tül 5 percenként mértük. A kapott adatokból megállapítottuk, hogy az (1) és (2), valamint a (5) esetében 37-70 perc, a (3) és (4) 20-50 perc, a (7) és a (8) 15–40 perc az az intervallum, melynek során a mért értékek változá-sa elhanyagolható. A trigonellin UV kioltásos mérése esetén stabilitás probléma nem merült fel. Az érzékenysége függött a detektálás módjától. A legkisebb mérhető mennyiség a fluoreszcenciális, illetve az UV kioltásos mé-résnél 0,1, illetve 0,2 g-nak, előhívók esetén 0,4-0,7  $\mu\text{g}$  közötti értékek adódott. A mérések reprodukálhatósá-gát a 6 párhuzamos mérés alapján számított 0,05 és 1,3% közé eső variációs együtthatók jól jellemzik.

A vizsgálatokat OTKA pályázaton elnyert Shimadzu CS-9301 PC típusú denzitométerrel végeztük.

8. DITRŐI K.: *Cannabis fajok variabilitásának vizsgálata kemotaxonómiai módszerrel*.



1. KUN A., ITTÉS P.: *A Seseli leucospermum W. et K. és a nyílt dolomit sziklagyep (Seseli leucospermum Festucetum pallentis) előfordulása szarmata mészkövön.*
2. BABOS K.: *In memoriam Fridvalszky Lóránd.* Hozzászolt: PRISZTER SZ.
3. PRISZTER SZ.: *Megemlékezés Gombocz Endréről elhunyt 50-ik évfordulóján.* Hozzászolt: BABOS K., BUNKE ZS.
4. JAKUCS E., LOVAS B.: *Színek és formák a gombák világában.* Hozzászolt: LOVAS B.
5. BALOGH L.: *A 130 éve született Chernel István és 100 éves kertje Kőszegen.*

130 éve született CHERNEL ISTVÁN (1865–1922) a magyar ornitológia egyik legnagyobb alakja. Egyike volt a magyar természetvédelem (elsősorban a madárvédelem) első apostolainak. Alapítója és első öre volt a Vas vármegyei Múzeum Természetrajzi Osztályának.

Kőszegi kertjét – melybe 1896 óta telepített rendszeresen növényeket – madárvédelmi berendezésekkel látta el, és emlékparknak is szánta, hiszen majd minden fát valamilyen esemény, vagy évforduló alkalmából ültetett. Nevezetessége a kínai arany vörösfenyő (*Pseudolarix amabilis*), amely az országban egyetlen toboztermő példány.

A kertet 1965-ben – CHERNEL naplójegyzetei alapján – HORVÁTH ERNŐ (1929–1990), a szombathelyi Savaria Múzeum paleobotanikusa rekonstruálta. Az utóbbi évtizedek legaktívabb Vas megyei természetvédőjének érdeme a kert mai léte és szépsége. Munkája nyomán a Madárvédelmi Mintatelepként is funkcionáló kert 2,6 hektáros területén ma már közel 200 fásszárú taxon él. Létrehozta benne a család történetét bemutató Chernel Emlékmúzeumot (amelyet 1995-ben a szerző újított fel), és a Kőszegi-hegységet bemutató Szabadtéri Természettudományi Kiállítást is.

A Chernel-kert kezelője 1994-től a Fertő-Hanság Nemzeti Park, amelynek Vas megyei Irodája is itt kapott helyet (1995-től).

6. BRATEK Z.: *Homoki szarvasgomba élőhelyek jellemzése.* Hozzászolt: BABOS K., PINTÉR I.
7. LENCSES G.: *A balatonújudvari Csibit-völgy növényvilága.* Hozzászolt: BABOS K., PINTÉR I.

#### 1298. szakülés, 1995. május 8.

1. GYALUS B., KOVÁCS M., MÁTHÉ I.: *Plantago fajok nehézfémet- és hatóanyagtartalma közötti összefüggés vizsgálatának eddigi eredményei.* Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, JÁRAINÉ KOMLÓDI M., BABOS K., MÁTHÉ I.
2. KÓSA G.: *A Koreai-félsziget dendroflórája.* Hozzászolt: BABOS K.
3. PAPP B., RAJCSY M., KIM YONG-HO.: *A Myo-hyang-hegység mohafalórája.*
4. BUCZKÓ K.: *A Koreai-félsziget algaflórájáról.*
5. LÓKÓS L., SZERDAHELYI T.: *Botanikai gyűjtőutak Észak-Koreában, különös tekintettel a zúzmó és páfrány flórára.*
6. SZOLLÁTH GY., DOBOLYI K., KOVÁCS D.: *Botanikai gyűjtőutak Észak-Koreában, különös tekintettel a virágos flórára.*

#### 1299. szakülés, 1995. május 29.

1. KÁLDI E.-NÉ, SCHMIDT A.: *Vörös vízvirágzás Baja környéki vizekben.*
2. BAGI I.: *A folyómedri Agropyro – Rumicion asszociációk ökológiája.* Hozzászolt: MORSCHHAUSER T., STOLLMAYER Á.-NÉ.

Az alföldi folyók medreinek legalsó térszínén, a szárazra kerülő iszapban az árterek és hullámterek eddig leírt Agropyro – Rumicion társulásaival nem azonosítható, de ebbe az asszociációcsoportba sorolható növénytársulás alakul ki, melynek karakterisztikus fajkombinációja a következő elemekből áll: *Rorippa sylvestris*, *Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens*, *Rumex stenophyllus* és *R. crispus*, *Plantago major* subsp. *pleiosperma*, *Amaranthus lividus* subsp. *ascendens* és *Ranunculus sceleratus*. Különösen a Tisza medrében a *Rorippa sylvestris* gyakran a *Rorippa islandica*-t helyettesíti. Állományait célszerű önnálló társulásként Rumici stenophyllae–crispi – Rorippetum sylvestrisként (továbbiakban Rumici – Rorippetum) elkülöníteni. A kialakuló állományoknak gyakran Nanocyperion előzményei vannak, vagyis a rendelkezésre álló – egyébként igen rövid vegetációs idő alatt – Nanocyperion társulások szukcessziója révén alakulnak ki, ugyanakkor jelentős a primer módon kialakult állományok előfordulása, melyek területén előzőleg nem voltak Nanocyperion asszociációk. Mindkét esetben a Nanocyperion karakterek megjelenhetnek az állományokban. Térszínileg a társulás a Bident-

tetea elemekben bővelkedő állományok alatt fejlődik ki, olykor azokkal mozaik komplexeket képezve, de benne a Bidentetea elemek borításának a részaránya alacsony. Mivel az Agropyro – Rumicion csoport c tagja is életforma analízise alapján magasabb szukcessziókat (vö. NUMATA) képvisel, a zonációrendszernek mint a szukcesszió térbeli megnyilvánulásának elvét – már a legkezdetibb folyamatok esetében is – megkérdőjelezi. Az alsó térszínek Agropyro – Rumicion asszociációkhoz vezető szukcessziójának mineralogén, míg a Bidentetea állományokhoz vezetőnek organogén jellege van.

A már ismert és részben átfedő fajkészletű Agropyro – Rumicion társulásokkal összehasonlítva megállapítható, hogy a Rumici – Alopecuretum geniculati TX. (37)50 és a Rorippo – Agropyretum repentis (TIMÁR 47) TX. 50, bár ártéri–hullámtéri, de nem folyómedri, emellett a Rumici – Rorippetumban sem az *Alopecurus geniculatus*, sem az *Agropyron repens* – ha egyáltalán előfordul – nem jelentős alkotó. A Rorippo (silvestri) – Agrostetum stoloniferae (MOOR 58) OBERD et TH. MÜLL. 61 társulásnak a magyarországi leírását elsősorban KÁRPÁTI és munkatársai munkáiból a Duna mederből ismerjük, azonban ez a társulás a hullámtér magasabb térszínein található meg, fajkészlete a Rumici – Rorippetumtól lényegesen eltér: a *Rorippa sylvestris* kivételével hiányoznak a Rumici – Rorippetum karakterei, az állományok bővelkednek réti fajokban, hiányoznak a folyómeder egyéves növényei.

A Rumici – Rorippetum fajösszetételén alapuló strukturális elemzése a társulás egységességét hangsúlyozza, annak ellenére, hogy gyors benépesülés miatt egyes fajok megjelenése – már csak fenológiai okok miatt is – meglehetősen esetleges.

A munkát az OTKA F6095 sz. pályázat támogatta.

3. TÖLGYESI GY.: *A növényfajok vízháztartási száma (W érték) és az elemi összetételük közti kapcsolat réti növényzetben.* Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ.

4. MORSCHHAUSER T., SALAMONNÉ ALBERT É.: *A Mészáros-savanyú talajú müerdőinek cönológiai és ökológiai jellemzése.* Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, TÖLGYESI GY., BABOS K.

5. BRATEK Z.: *Morfometriai vizsgálatok hazai szarvasgombákon.* Hozzászolt: TÖLGYESI I.

### 1300. szakülés, 1995. október 9.

1. BALOGH L.: *Botanikai megfigyelések a Totes Gebirge (Salzburgi-Alpok) alhavi övének karrterületein.* Hozzászolt: BABOS K.

A vizsgálat a Totes Gebirge alhavi övének Gössl-től északra fekvő karszterületein – a szombathelyi BDTF Földrajz Tanszéke által – végzett geomorfológiai kutatást egészíti ki az ott élő növények és a tanulmányozott mintaterületek karrformáiban megfigyelt növényzeti típusok ismertetésével. A vizsgálati térségek (1800-1900 m) 163 fajából mintegy 100 fordult elő a vizsgált mintaterületeken, ebből kriptogám: 16 moha, 11 zuzmó és 4 alga. Legérdekesebb florisztikai adatnak a *Timmia anomala* (B. & S.) LIMPR. mediterrán lombosmoha-faj előfordulása látszik. A karrs formák fejlettsége, és a rajtuk megletelepő növényzet típusa között – elsősorban a vízellátottság miatt – összefüggés figyelhető meg. A formák bemélyülésének fokozatait, mintegy élőhely-jelzőként, szinte szukcessziós sort alkotva követik az egyre nagyobb nedvesség- és talajigényű növényzeti típusok.

2. HARNOS N., VEISZ O.: *A levegő CO<sub>2</sub> koncentrációjának hatása a kalászos gabona fiatalok fejlődésére.* Hozzászolt: BABOS K.

3. BUNKE ZS.: *300 éve született William Houston.*

E skót származású orvos és kiváló botanikus, a leideni egyetem egykori hallgatója, 1729-től a South Sea Company szolgálatában az Antillákon és „Nova Hispania” területén működött. Mint botanikus (valószínűleg) tizenöt új nemzetséget fedezett fel. Kortársaival élénk kapcsolatot tartott fenn. 38 éves korában hunyt el 1733-ban, Vera Cruzban. Tudományos hagyatékát PHILIP MILLER örökölte a London melletti chelsea-i botanikus kertben. Ma a British Múzeumban található mindkettejük herbáriuma. Közel 100 növény található Budapesten az MTM Növénytárának Collectiones historicae gyűjteményében a két botanikus munkásságával kapcsolatban. Ez az anyag ma még ismeretlen módon jutott FRANCISCUS MYGIND birtokába; valószínűleg N. J. JACQUIN közép-amerikai expedíciójával kapcsolatban.

4. ISÉPY I.: *Botanikai tanulmányút Braziliában.* Hozzászolt: BABOS K.



1. BAGI I., SZILÁGYI Z.: Az *Asclepias syriaca* L. cönológiai viszonyai a Kiskunsági Nemzeti Park fokozottan védett homokterületein. Hozzájárult: BALOGH L., SZALAY L., PRISZTER SZ., SURÁNYI D., TÓTH S.

Az *Asclepias syriaca*, a selyemkóró homoki területeink agresszíven terjedő tájidegen növénye, amely élőhelyein degradált növényzetű állományokban él. Cönológiai viszonyai többé-kevésbé ismertek, legtöbbször Calystegion fajok tartják. A cönológiai jelleg megítéléséhez azonban mindeddig kiterjedtebb, a természetes vegetáció degradációjának előrehaladottabb szakaszában lévő állományait vizsgálták (felhagyott szántók, nyáras ültetvények). Ezeken az élőhelyeken a selyemkóró már eleve zavart (degradált) növényzetű élőhelyekre telepített be, ezért nehéz megítélni, hogy a növényzet leromlását az *Asclepias* okozta-e, vagy pedig a természetes társulások regenerálódásának akadályozásával a degradáltságot „csak” fenntartja. A kérdés tisztázása érdekében a Kiskunsági Nemzeti Park IV-es, fülöpházi homokbuckák területén vizsgáltuk azokat az *Asclepias* állományokat, amelyek természetes növényzetű környezetbe bekelődve találhatók, és kiterjedésük nem haladja meg az 50 m<sup>2</sup>-t, a talaj felszíne fölött mintegy 100-500 hajtás emelkedik. Cönológiai felvételeket (2x2 m) készítettünk a selyemkórót tartalmazó állományokból, valamint a környező *Asclepias* mentes növényzetből. Bár mintegy 400 hektárnyi területet vizsgáltunk át, a fenti követelményeket kielégítő *Asclepias* állományt a tanulmányozott területen mindössze nyolcat találtunk (ez a tény arra mutat rá, hogy az *Asclepias* kolonizálása természetes vegetációjú közegben csaknem lehetetlen, noha a környékbeli zavart területről korlátlan számban érkezhettek a magvak). Az elkészített 98, ebből 44 selyemkórót tartalmazó felvétel statisztikai analízise alapján a következő megállapítások tehetők:

A felvételek klasszifikációja szerint a selyemkóró leggyakrabban a *Brometum tectorum* társulás *secalictosum* szubasszociációjában fordul elő, emellett gyakran megtalálható a *Brometum tectorum* és a *Festucetum vaginatae* átmeneti állományaiban is. Amíg a *Festucetum vaginatae* tipicum eléggé ellenáll a rhizómakkal terjedő növény behatolásának, addig a *stipetosum* capillatae szubasszociációba – ha azzal szomszédos – nagy valószínűséggel (50%) bejut. Ritkán a *Festucetum vaginatae* *salicetosum* rosmarinifoliae holoschoenosumában is találhatunk a szomszédos társulásból behatoló hajtásokat. A fenti társulásokban a Calystegion elemek inkább kivételesek, mint ritkák. Viszonylag jelentősebbek az ilyen elemek a *Brometum tectorum* *cynodonosum* *Asclepias* tartalmazó, valószínűleg régebben feltört talajú állományaiban (*Polygonum dumetorum*).

A fajok többdimenziós skálázása (multidimensional scaling) az *Asclepias* a *Bromus squarrosus*, *Bromus tectorum*, *Secale sylvestre*, *Silene otites*, *Silene conica*, *Anthemis ruthenica*, *Arenaria serpyllifolia*, *Plantago indica*, *Tribulus terrestris*, *Erigeron canadensis*, *Eryngium campestre*, *Medicago minima* által alkotott csoportba vonja, melyek döntő többsége tehát *Brometum tectorum*, illetve *indifferens* (gyom) jellegű.

Az *Asclepias syriaca* zavartalan homoki gyepekben nem képes megtelepedni, elsődleges támadáspontja az ilyen élőhelyeken a degradációra utaló *Brometum tectorum* társulás *secalictosuma*. Megtelepedése után klónjai más természetesebb vegetációs egységekbe is korlátozottan áttérhetnek. A magas növény árnyékoló hatása az állományai alatt a *Brometum tectorum* *secalictosumot* tartósan stabilizálja, tehát a homoki élőhelyeken az *Asclepias* elsődlegesen ennek a vegetációs egységnek konszociáció (fácies) alkotója.

2. CSIKY J.: Új florisztikai és cönológiai adatok a kunfehértói holdrutás erdő növényzetének ismeretéhez. Hozzájárult: BAGI I., TÓTH S.

A JATE Növénytani Tanszéke által 1993-ban Kunfehértón megkezdett talajtani, cönológiai vizsgálatok folytatásaként végzett kutatások legújabb eredményeként számos, a területről eddig nem ismert, védett vagy az Alföldre ritka fajról számolhatunk be.

1995 május-júliusában a védett területnek a *Botrychium virginianum* élőhelyeként feltüntetett erdőrészeleiben (69/A+B és 70/C+D), valamint egy újonnan felfedezett új élőhelyen (71/B) *Botrychium virginianum* egyedszámlálást végeztünk. Ezen területek többé-kevésbé szabályos (négyzet) alakú erdőrészeleit a mesterséges nyiladékokhoz, erdei utakhoz igazodva 20x20 m-es kvadrátokkal fedtük le. A számlálás alapján a virginiai holdruta kihajtott sporofitonjainak tőszáma 1995-ben 1040 volt (43 az eddig élőhelyként nem jelzett 71/B erdőrészeletben). Az egyedszám értékeit a kvadrátok négyzethálójára allokálva tüntettük fel, megkülönböztetve a sporofillum füzesek egyedeit. Az így készült csoportképekből kitűnt, hogy a holdruta az erdő csak bizonyos részeit preferálja. A növény által leggyakrabban benőtt helyekről, valamint az új élőhelyről cönológiai felvételeket készítettünk (40 db 20x20 m-es felvétel) a nyári aszeptusból. Soó (1964-1980) *Convallario-Quercetum*ként tárgyalja a *Botrychium* élőhelyét, SZERDAHELYI (1979) e cönotaxonómiai kategorizálást megerősíti. Felvételeink tanúsága szerint az erdők jelentős része azonban leromlott, elakadosodott állományokból áll. A lombkorona alig, a cserje- és gyepszint inkább utalnak a hajdani, természetesebb *Convallario-Quercetum*



és meglátásunk szerint Alno-Padion társulásra (69/A+B és 70/C+D). Az új élőhely (71/B) azonban minden szintjében leginkább egy Fraxino pannonicae-Ulmum állományhoz közelít.

A fentieket támasztják alá azok a florisztikai adatok, amelyek az erdő alapos átnézésének köszönhetően születtek, és több, a terület természetvédelmi értékét növelő és a Duna-Tisza közére ritka faj leírásában nyilvánultak meg. A lombkoronában: *Carpinus betulus* (*Quercus robur*al elegyedve: 70/C), *Acer pseudo-platanus* (szálanként: 71/B), *Tilia platyphyllos* subsp. *cordifolia* (kisebb, foltszerű állományban: 71/B), *Tilia tomentosa* (szálanként: 70/D és 71/B), *Ulmus laevis* (szálanként: 71/B), *Ulmus glabra* (szálanként: 70/D és 71/B). A cserjeszintben *Padus avium* (melyedések, teknők aljában mindenütt: 69/A+B, 70/C+D és 71/B, olykor az alsó lombkorona szintbe is fel nőhet), *Viburnum opulus* (egyetlen teknőknél: 70/B), *Cornus sanguinea* (elszórta: 69/A+B, 70/C+D), *Ribes uva-crispa* (két kvadrátban, kis foltokban: 71/B). A gyepszintben: *Dryopteris filix-mas* (10-15 tő: 70/C+D és 71/B), *Dryopteris carthusiana* (kb. 10 tő: 69/A, 70/C+D), *Geranium lucidum* (néhol igen nagy borításban: 69/A+B, 70/C+B, 71/B), *Pulmonaria mollis* (egyetlen tő: 70/D), *Salvia glutinosa* (néhol nagy borításban: 69/A+B, 70/C+D), *Galeopsis pubescens* (nyíladekoknál, ritka: 70/D), *Circaea lutetiana* és *Cucubalus baccifer* (mindenütt nagy borításban: 69/A+B, 70/C+D, 71/B), *Iris variegata* (69/A+B, 70/C+D), *Epipactis helleborine* (100-150 tő: 71/B, 3 tő: 70/C), *Epipactis microphylla* (30-50 tő: 71/B), *Melica uniflora* (kis foltban, néhány tő: 71/B). A SZERDAHELYI (1979) által említett *Aegopodium podagraria*t nem tudjuk (az 1995-ös vizsgálatok alapján) megerősíteni.

A fenti adatok rámutatnak arra, hogy a kunferhértói holdrutás erdő nemcsak a *Botrychium virginianum*, hanem számos, az előbb kiemelt ritka, védett faj valamint a sajátos cönológiai struktúra miatt is kiérdemli az országos jelentőségű védettséget.

### 3. KERESZTY Z.: A biodiverzitás védelme Latin-Amerikában a VI CLB (Argentina, Mar de Plata 1994) fényében.

Akadémiák közötti együttműködés keretében endemikus kubai Verbenaceae fajok rendszertani újraértékelési munkáiban több éve résztvevőként pályázati segítséggel vehettem részt a VI. Latin-amerikai Botanikai Kongresszuson, 1994 tavaszán az argentinai Mar del Platán, ahol a kubai Clerodendrum nemzetség taxonómiai újraértékelésének vizsgálati eredményeit mutattam be. A kongresszus azon túlmenően, hogy a latin-amerikai országokban az elmúlt időszak botanikai kutatási eredményeit összegzte, egész Földünk érintő olyan problémákra hívta fel a figyelmet, amelyek az európai szakember számára sem közömbösek. Kiemelt hangsúlyt helyezett a Riói Konferencián elfogadott és megindult természetvédelmi programok és a biodiverzitás megőrzését közvetlenül szolgáló szakmai tevékenységek prioritására, különös tekintettel a trópusi világ életében rendkívüli szerepet játszó cserje vegetáció és a virágatlan növényzet, ezen belül is a leginkább veszélyeztetett májmohaflóra védelmére. Az élővilág biodiverzitása ma közismerten Dél-Amerika őserdeiben a legnagyobb és legjobban megőrzött. Az emberiségnek ezt a még megmaradt nagy kincsét semmiképp nem szabad tovább pusztítani. Az egyedül optimális in-situ konzerváció itt még nagy területeken is megvalósítható: látszik elsősorban nemzeti parkok formájában, amennyiben megfelelő nemzetközi tudományos, politikai, sőt gazdasági összefogás ezt lehetővé teszi. Minthogy a terület kutatása régóta széleskörű nemzetközi együttműködés keretében folyik elsősorban az USA szakembereinek bevonásával, egészen természetes, hogy a munkában résztvevő számos külföldi kutató beszámolója is szerves részét képezte a programnak, részvételükkel valóban nemzetközivé avatta az egy anyanyelvű, ezért igen családi hangulatú, hazai kulturális műsorokkal, helyi szokások és ételek bemutatásával is fűszerezett találkozót. A plenáris előadások keretében E. FORERO, a New York Botanical Garden nemzetközi híró trópusi flórakutatója a XXI. században már az egész emberiség életére meghatározó jelentőségű trópusi kutatások már most körvonalazódó kritikus pontjaira hívta fel a szakma figyelmét. Az eljövendő kutatások csakis olyan globális szemléletmóddal tervezhetők, amelyek abból indulnak ki, hogy ma már bármely környezeti tényező helyi sérülése kihat az egész földréz bioszférájára. Éppen ezért a legtöbb lokális természetvédelmi problémát is mindinkább nemzetközi összefogással és jól szervezett együttműködéssel tudjuk eredményesen megoldani. A tudós világ legsürgősebb feladata ezért már jóelőre konkrétan kidolgozni a kutatások prioritási sorrendjét a Föld egyes területeire, mindenekelőtt trópusi őserdők egyre nagyobb méretű pusztulásának megállítására céljából. A professzor nagy sikerű előadását igen jól egészítette ki a WCMC (World Conservation Monitoring Centre) által bemutatott kiállítás a világ leginkább veszélyben lévő növényfajairól és azok lehetséges védelmi stratégiáiról. D. DILCHER, szintén az USA-ból, a növény és állatvilág koevolúciós fejlődésének olyan lehetséges módjairól szólt, amelyek nagy jelentőségűek a biodiverzitás fenntartása szempontjából. W. GREUTER berlini professzor pedig a botanikai nomenklátúra leg-súlyosabb jelenlegi problémáit tárta fel, elsősorban a fejlődő harmadik világ rendszertani kutatásainak vonatkozásában. Világos, egyértelmű és praktikus közlésmód, valamint világviszonylatban is egységesen elfogadott regisztrálási és védelmi rendszer tudná csak megszüntetni a taxonómiában ma is részben fennálló bizonytalanságot és információhiányt.

A kongresszus programja és 112 poszteres külön bemutatója egyértelműen megerősítette azt a tényt, hogy konzervációbiológiai tevékenységünk aligha lehet hatékony taxonómiai vizsgálatok nélkül. Igen nagy intenzitással folynak a helyi flórákat feldolgozó számítógépes rendszertani kutatások, hiszen számtalan még a felderítetlen terület. A flórafelmérő expedíciókkal egybekapcsolva régóta komoly etnobotanikai kutatómunka folyik egész Latin-Amerikában, amit rendkívül sok ilyen tárgyú poszter meggyőzően bizonyított. A helyi szakemberek munkájának a kezdetek óta fontos célja, hogy az itt élő természeti népek rendkívüli növényismeretét, farmakognóziái gyakorlatát mindenki számára felhasználhatóvá tegyék.

A kongresszust követő tanulmányút keretében az Iguazu Nemzeti Parkot és páratlan vízesérendszerét tekintettük meg, ahol meggyőződhattunk a napi természetvédelmi gyakorlat hatékonyaságáról. Három ország teljesen egyetértő szándéka és erőfeszítése a csodálatos közös természeti kincs megőrzésére egy jól szervezett, parkőri rendőrség segítségével valósul meg, amelynek egyenruhás, fegyveres tagjaival a terület minden részén sűrűn találkozunk. Így érhető el, hogy a kedves, kutya nagyságú ormányos rovarevő koatik és a fél méteres leguánok is békésen falatozhatnak a kirándulók maradékából a pihenők padjainál. A vízesérendszer csodálatos harmóniában egymást váltó és egymásba ömlő 230 zuhatagja lélegzetelállító látvány, amely egészen különleges növényzetével, szivárványaival, mindent elborító meleg párájával és folytonos zsongásával szinte megbűvöli még a száraz tényekhez szokott kutató szívét is.

A kongresszuson kapott gazdag ismeretanyag, a személyes kapcsolatok, a tanulmányút és a Darwinion Intézet Herbariumában (Buenos Aires) végzett vizsgálatok eredményei és maradandó élményei csak erősítik meggyőződésünket: hazai szakmai életünkben is újra az őt megillető helyére kell visszaállítanunk a rendszertani és taxonómiai, hogy nagyobb hatékonysággal tudjuk teljesíteni a biodiverzitás megőrzését és védelmét célzó természetvédelmi feladatainkat.

4. FACSAR G.: *Degen Árpád rodológiai munkássága*. Hozzászolt: BABOS K., TÖTH S.

5. SURÁNYI D., BIRÓNÉ VÉGH E.: *Vadcserešnye fajták heterogenitásának néhány példája morfológiai bélyegek alapján*. Hozzászolt: FACSAR G., KLINCSEK P., STOLLMAYER A.-NÉ, MÉSZÁROS S.

A vadcserešnye, *Cerasus avium*, géncentruma az orosz-síkságtól Nyugat-Európáig húzódik, magába foglalja Kisázsiaát is. A taxonómiai munkák szerint igen egységes faj, ökotípusait nem írták le, s az egyes botanikai munkákban pedig a vadcserešnye nagyfokú hasonlóságot mutat. Fontos alanyfaj, mind generatív, mind vegetatív alanynövényekre cserešnye- és meggyfajtákat szemeznek világszerte. Európa egyik legjelentősebb vírusmentes szaporítóanyagtermelő bázisa Cegléden működik. 1977/78-ban telepített ültetvényben C. 2493 Hajduszoboszlói és 'Altenweddingeni' (német) alanyfajtát vizsgáltunk, mert felmerült a fajtakeveredés, a vegetatív mutáció, esetleg látnis vírusok okozta hatások egyedi vagy együttes hatásoknak a gyanúja termésérés idején.

Piros, valódi – Altenweddingeni (A-), tarka (T-) és fekete (F-típus) – C. 2493 vadcserešnyét különítettünk el termésérés- és színeződés különbségei alapján. 17 év után a fák 13,7-24,7%-a pusztult ki, vagy került kivágásra vírusfertőzés miatt. 77 piros, 53 A-jelű, 7 tarka és 40 fekete egyedet vontunk megfigyeléseinkbe 1993 óta. Feltűnő a T-típusbeli levelek rövid levélnyele, a levéllemez hossza A-típusnál kiugró, a T-típusnak a levél-széli durva fogazottsága is említést érdemel. Virágmorfológiai bélyegekből kisebb szignifikáns különbségek figyelhetők meg, pl. a T-típus magas porzószáma, vagy a februári fagyok kései szerveződést befolyásoló hatásának a következményei. A T- és F-típus virágaiban 80% feletti termőpusztulást találunk. A szabadelvirágzásból származó terméskezedmények legmagasabb százaléka a T- és F-típusú fákra volt jellemző.

A termelőt azonban a nyert magvak biológiai értékei érdeklik, tehát még a szignifikánsnak tekinthető kö-mag méretbeli különbségek is csak akkor fontosak, ha a magvak életképessége, a csemetekihozatal változik meg. Az A- és T-típusú magvak életképessége és csemetekihozatala nagyon eltért egymástól (kb. 15%-ban), de az 1995. évi súlyos fagykár utáni termésből eredő magvak viselkedése további adalékokkal szolgálhat a vadcserešnye alanyfajtákról.

Összefoglalóan megállapítható, hogy valóban két helyi fajta elkülöníthető, a fajtakeveredés dacára, amit a PDV jelenléte az F- és T-típusban változatosabb morfológiai formákhoz vezetett. A levél és virág, valamint termés-morfológiai vizsgálatok nagyon jó támpontot adtak a vírusmentes alanymag- és csemetenevelés megvalósításához.

### 1302. szakülés, 1995. november 13.

1. SCHMOTZER A., VOJTKÓ A.: *Az apci Somlyó erdőssztyepp vegetációja*. Hozzászolt: NAGY B., SZOLLÁTH GY.

Az apci Somlyó (397 m) gazdag vegetációját annak köszönheti, hogy a Zagya mentén az Alföld erdőssztyepp zónájának fajai felhatolhattak a déli lejtőkre, a közettani sajátosságoknak is megfelelően (andezitre ra-



kódó löszös homok). A területen eddig közel 270 fajt – köztük 16 védettet – sikerült feljegyeznünk. A hegy másodlagos növénytársulásai közül legnagyobb kiterjedésben erdős pusztarétet (Campanulo- Stipetum tirsac) társulást találjuk, melynek – a *Stipa tirsac*-val együtt – az egyetlen előfordulása a Mátrában a Sárhegyről volt ismeretes. A társulás szubklímaként értékelhető, s a szőlő- és gyümölcskultúrák felhagyása után gyors expanzióra volt képes, magába foglalva a meglegkedvelő tölgyesek (Corno-Quercetum) maradványait (*Quercus pubescens*, *Acer tataricum*, *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria* stb.) és az eredetileg meglevő sztyeppelemeket is (*Stipa tirsac*, *Cleistogenes serotina*, *Thlaspi jankae*, *Pulsatilla nigricans*, *Vinca herbacea*, *Cytisus albus*, *Ranunculus illyricus*, *Allium paniculatum*, stb.). Az Alfölddel egykor meglevő kapcsolatainak a felhúzódó löszfajok (*Phlomis tuberosa*, *Chrysopogon gryllus*, *Bupleurum affine*, *Melandrium viscosum*, *Inula germanica* – utóbbi kettő korábban csak a Sár-hegyről volt ismert) és a sztyepperedetű gyomok (*Erysimum diffusum*, *Cerinth minor*, *Cephalaria transsylvanica* stb.).

A kutatást az F6263 sz. OTKA program támogatta.

## 2. VOJTKÓ A.: Szarvaskő és környéke (Bükk hegység) gabbró-diabáz vegetációja. Hozzászolt: TAKÁCS L.

A Bükk hegység délnyugati peremének kiemelkedő növénytani értékei részben Szarvaskő és térségéhez köthetők. Itt a hegységben egyedülálló előfordulási gabbró-diabáz alapkőzet tekinthető a növényzet változatos összetételének egyik okaként. Vegetációjának jellegzetessége a zonális társulások nagy kiterjedése (Quercetum petraeae cerris, Quercus petraeae-Carpinetum, Melitti-Fagetum), a sziklai (Phyllitidi-Aceretum, Tilio-Fraxinetum, „Parietario-Tilietum”, „Asplenio-Tilietum” és mészkőrűl erdők (Luzulo-Fagetum, Luzulo-Quercus-Carpinetum, Genista tinctoriae-Quercetum, Genista pilosae-Quercetum) jelenléte. Szubmediterrán, pannon, illetve kárpáti elemekben gazdag xerotherm fátlan és fás társulások jelentik az igazi értéket a térséget terítve területnek (Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae, Minuartio-Festuetum pseudodalmaticae, Poëtum pannonicum\* scabrae, Potentillo-Festuetum pseudodalmaticae, Pulsatillo-Festuetum rupicolae, Seslerietum heufflerianae-hungaricae subcarpaticum, Ceraso-Quercetum, Corno-Quercetum). Mozaikos megjelenésük jó példa a társulások közötti kapcsolatokra, a szukcesszió mentének vizsgálatára. A térség növényzetét a völgyek vízfolyásai mentén az égeresek (Dryopteridi-Alnetum, Aegopodio-Alnetum) és a magaskórósok egészítik ki.

A kutatás az F6263 sz. OTKA program keretében folyt.

Irodalom:

JAKUS P. 1961: Die phytozoölogischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwalder Südosmitteleuropas. Budapest, Akadémiai Kiadó, pp. 88–98.

SOÓ R. 1937: A Mátrahegység és környékének flórája. Magyar Flóraművek I. Debrecen 1937.

SOÓ R. 1943: Előmunkálatok a Bükk hegység és környéke flórájához. Bot. Közl. XL. 169–221.

## 3. MITYKÓ J., ANDRÁSFALVY A., FÁRI M.: Haploid paprika (*Capsicum* sp.) előállítása in vitro portok tenyészetekből. Hozzászolt: ZATYKÓ J.

Az in vitro haploidia kutatás számos zöldségfajt tekintve már a gyakorlati alkalmazhatóság szintjén van, így a paprika (*Capsicum annuum* L.) esetében is. Hazánkban a Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpontban, Gödöllőn folynak in vitro portok kultúra eredetű homozigóta paprika vonalak előállítására irányuló kísérletek.

A portok eredetű növények előállításának elve azon alapul, hogy az in vivo mikrogametogenezis folyamatának bizonyos szakaszában a továbbfejlődés iránya még nincs determinálva, megteremtve ezzel az androgenezis lehetőségét. Az in vitro portok kultúra ebben az indeterminált szakaszban – amely a meiózissal kezdődik és a pollen mitózis II-vel zárul – lévő pollent tartalmazó portok kipreparálását, steril, klimatizált (in vitro) feltételek között történő indukcióját és fenntartását jelenti. Mivel a haploid szervezeteknek csak egyetlen genomjuk van, így a kromoszóma készletük spontán vagy indukált megkettőződésével tiszta, homozigóta vonalak nyerhetők belőlük. Ezen homozigóta vonalak gyakorlati jelentősége az egy nemzedék alatt kialakítható genetikai stabilitásban rejlik, mely stabilitást a nemesítők ezidáig csak évekig tartó, fáradságos munkával tudták elérni.

## 4. FÁRI M., SZÁSZ A., MITYKÓ J., ANDRÁSFALVY A.: Genetikai transzformálás és mesterséges mag. Hozzászolt: ZATYKÓ J.

## 5. MÉSZÁROS S.: Morfológiai törzsfaj kidolgozása a Gentianaceae család mérsékeltövi részére. Hozzászolt: SOMLYAY L.

## 6. SZERDAHELYI T., PINTÉR I.: Beszámoló a Nemzetközi Pteridophyta Kongresszusról (London, 1995. július).



### 1303. szakülés, 1995. november 20.

1. MARÁZNÉ SZABÓ L.: *Nemes Amaranthus fajok és hasznosítási lehetőségeik*. Hozzászolt: PAPP E., STOLLMAYER Á.-NÉ, MÉSZÁROS S., BABOS K.
2. NAGY J.: *Magasabbrendű növények zonációjának vizsgálata egy paragon lévő dél-nyirégi parabolabuckán*. Hozzászolt: BABOS K., STOLLMAYER Á.-NÉ.
3. KOVÁCS J. A.: *A vindornya-láp természetvédelmi és ökológiai problémái*. Hozzászolt: NAGY J., STOLLMAYER Á.-NÉ, NAGY B.
4. SURÁNYI D.: *'Besztercei' szilva klónok vizsgálata II. 'Korai Besztercei' szilva leveleinek és virágainak jellemzői*. Hozzászolt: STOLLMAYER Á.-NÉ, MARÁZNÉ SZABÓ L.

### 1304. szakülés, 1995. november 27.

1. SALAMON-ALBERT É., MORSCHAUER T.: *Növénytársulások klasszifikációjának eredményei a pécsi Mecsek területén*.
2. SZÁSZ A., FÁRI M.: *In vitro növényregeneráció alternatív útjai paprika (Capsicum sp.) és tojásgyümölcs (Solanum melongena) modell növényeken*. Hozzászolt: GRACZA P., LÖKÖS L.
3. VÉRTÉNYI G., BRATEK Z.: *Orchideák mikorrhiza-gombáinak izolálási lehetőségei*. Hozzászolt: SURÁNYI D.
4. FACSAR G., BÉNYEINÉ HIMMER M., KEVEY B.: *Természetes Helleborus hibrid populációk a Mecsekben*. Hozzászolt: HALÁSZ A.
5. KERTÉSZ R.: *Összehasonlító vizsgálatok Phaseolus vulgaris L. Vicia faba L. és Vigna unguiculata (L.) Walpers (Fabaceae) florális nektáriumán*. Hozzászolt: GRACZA P.

A nektár a florális nektármirigyek glanduláris szövetében termelődik és többnyire speciális pórusokon, nektársztómákon át jut a felszínre. E stómák térbeli megoszlása a nektárium típusától (cpimorf vagy automorf) és a virág szimmetriájától is függ.

A legtöbb zárvatermő családban előfordulnak nektársztómák és a Fabaceae fajok nagy részének nektármirigy felszínén is fellelhetők. Annak ellenére, hogy a nektárium kutatás a botanika intenzíven művelt területe, mégsem ismerjük részleteiben a mirigy- és stómatípusok rendszertani megoszlását és viszonylag kevés a kvantitatív adatokat tartalmazó közlemény.

E munka három természetű Fabaceae faj nektárium típusát és ezek szekretáló felületének nagyságát, valamint a nektársztómák elrendeződését, méreteit és alakját hasonlítja össze.

Megállapítható, hogy a vizsgált fajoknál egymástól jól elkülöníthető nektárium típusok figyelhetők meg. A nektársztómák elhelyezkedése a nektármirigy felületén nem egyenletes a stómák a teljes felületnek csak kis részét borítják.

A legnagyobb felületű nektáriummal rendelkező *Vicia faba* L. stómázott felszíne a legkisebb, mindössze 1,5%, míg a *Vigna unguiculata* (L.) WALPERS felületének 25%-a, a *Phaseolus vulgaris* L.-nak pedig 32%-a stómákkal borított. Az egységnyi felületre eső stómaszám a *Vigna unguiculata* (L.) WALPERS esetében a legnagyobb (570 db/mm<sup>2</sup>), a *Phaseolus vulgaris* L.-nál pedig a legkisebb (320 db/mm<sup>2</sup>).

A nektársztómák hossza a *Vicia faba* L. esetében a legnagyobb, közel 30 µm, míg a legkisebb stómák a *Phaseolus vulgaris* L.-nál találhatók (17µm).

A fentiekből jól látható, hogy a különböző fajok nektármirigyének leírásához nem elegendő pusztán a mirigy hossz- és szélességi adatainak ismerete. Fontos információkat kapunk azzal is, ha megvizsgáljuk a nektárium szekretáló felületét.

6. GRACZA P., LENKEFI I., GERZSON L., SZÖRÉNYI P.: *Néhány szulaslevelű kétszikű növény levélanatómiai viszonyai*.

7. GRACZA P., KÖRTVÉLYESI E., GERZSON L.: *A Cotoneaster horizontalis Decne. ágteviseinek alakotani és szövettani sajátosságai*. Hozzászolt: SURÁNYI D.

### 1305. szakülés, 1995. december 11.

1. MORSCHAUER T., SALAMON-ALBERT É.: *A Misina xerotherm erdtársulásainak cönológiai és ökológiai jellemzése*. Hozzászolt: TERPÓ A., BABOS K.
2. TAKÁCS T., BRATEK Z.: *Adatok a nyílt homoki gyepek arbuszkuláris mikorrhiza-gombáinak ismeretéhez*. Hozzászolt: KALÁPOS T.
3. KALÁPOS T., BALOGHNÉ NYAKAS A., CSONTOS P.: *A C4-es fotoszintézisű képviselői a magyar flórában és vegetációban: új kutatási eredmények*. Hozzászolt: TERPÓ A.

A C4-es fotoszintézisút a zárwatermők 16 családjában előforduló polifiletikus sajátosság. Evolúciósan viszonylag újkeletű; mintegy 60 millió évvel ezelőtt alakulhatott ki feltehetően a jelentősen lecsökkent légköri CO<sub>2</sub> koncentráció hatására. Tömeges elterjedése azonban csak a Késő-Miocénre (5-7 millió éve) tehető. Képviselei főképp trópusi és szubtrópusi területek meleg, fényben gazdag és rendszerint időszakosan száraz élőhelyein fordulnak elő. A mérsékelt övbe kevés C4-es faj jut el. Jóllehet hazánk éghajlata a C3-as növények számára kedvező, bizonyos edafikus hatásokra jelentős lehet a C4-esek részesedése sík és dombvidékeinken. Munkánk célja a magyar flóra C4-es növényfajainak felkutatása volt. Ennek során 15 család mintegy 100 fajt vizsgáltuk meg. A fotoszintézis típusát (C3-as vagy C4-es) a Kranz-levélanatómia előfordulása, a stabil szénizotóparány (δ13C) értéke és a fotoszintézis CO<sub>2</sub> kompenzációs pontja (G) alapján határoztuk meg.

Felmérésünk kimutatta, hogy a magyar flóra összesen 57 C4-es növényfajt tartalmaz (a kultúrnövények kivételével), ami a zárwatermő flóra 2,6%-a. Ezek a következők: *Cleistogenes serotina*, *Bothriochloa ischaemum*, *Cyperus aculeatus*, *Cenchrus incertus*, *Cynodon dactylon*, *Chrysopogon gryllus*, *Eleusine indica*, *Digitaria* spp., *Eragrostis* spp., *Echinochloa* spp., *Heleochloa* spp., *Panicum capillare*, *Tragus racemosus*, *Setaria* spp. és *Sorghum halepense* (Gramineae, 26 faj), *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae, 10 faj), *Acorellus pannonicus*, *Cyperus esculentus*, *Chlorocyperus* spp., *Dichostylis micheliana*, *Juncellus serotina* és *Pycreus flavescens* (Cyperaceae, 8 faj), *Atriplex rosea*, *A. tatarica*, *Camphorosma annua*, *Kochia* spp. és *Salsola* spp. (Chenopodiaceae, 8 faj), *Euphorbia humifusa*, *E. maculata* és *E. nutans* (Euphorbiaceae, 3 faj), *Portulaca oleracea* (Portulacaceae, 1 faj) és *Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae, 1 faj). Legtöbbjük nyári egyéves növény, C3-as rokonaiknál magasabb relatív fény- és hőigénnyel. Fenológiájuk 1-2 hónap késéssel követi sok C3-as növényt, így július-augusztusban virágzanak. Igen sok közöttük a gyom, a természetes fajok szikespuszták, homok- és löszpusztagyepcek vagy törpekák és iszaptársulások lakói. Természetes közösségek bolygatás hatására felnyíló C3-as lombfákra lehetővé teheti elszaporodásukat (pl. *Bothriochloa ischaemum*-ét lösz- és homokpusztagyepcekben), így ezzel degradációt jelezhetnek. A várható klímaváltozás valószínűleg eltérő hatással lesz a C3-as és C4-es növényekre, ám pontos jóslás egyikük vagy másikuk nagyobb sikerére egyelőre még nem tehető.

A vizsgálatokat az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta (F6434 sz. pályázat).

#### 4. PAPP E.: Beszámoló az ISTA dán nemzetközi kongresszusáról.

A Nemzetközi Magvizsgálók Szövetsége, az ISTA (International Seed Testing Association) Koppenhágában tartotta 24. kongresszusát, június 7-16 között. Minden földrészről, 67 országból jöttek szakemberek. Az előadók 24 országból kerültek ki.

Az ISTA, mint nemzetközi szervezet, minden, maggal kapcsolatos élettani és magvizsgálati kérdéssel foglalkozik. A Szövetség célja: egységes vetőmag-vizsgálat és minősítés kialakítása, és alkalmazása a nemzetközi kereskedelem előmozdítására.

A Szövetség élén a 4 évre választott elnök és alelnök áll. Az elmúlt 4 évben DON SCOTT, az újjélandi magvizsgáló intézet igazgatója volt és a további 4 évre a skóciai magvizsgáló intézet igazgatóját SIMON COOPER választották meg.

A Szövetség különböző bizottságokban végzi munkáját. A Gazdasági Bizottság összehangolja a pénzügyeket, konferenciák, kiadványok ügyeit. Magyar részről BANYAI JULIA vesz részt a munkában. A Technikai Bizottság a magvizsgálat szabályait alakítja ki és módosítja az újabb kutatási eredmények alapján. E bizottság munkájában, mint vezetőségi tag résztvesz ERTSEYNÉ, dr. PERREGI KATALIN.

A Végrehajtó Bizottság jóváhagyja a magvizsgálat szabályait, meghatározott engedélyeket ad ki laboratóriumoknak, jóváhagy standardokat.

A konferencia első részében a Technikai Bizottság ülésezett, ahol a vezetők számoltak be munkájukról.

A második héten a 10-15 perces előadások hangzottak el. Mivel a Föld eltérő részéről kerültek ki az előadók, az előadások témái nagyon különböztek.

Az előadások foglalkoztak a maghép-fejlődéssel, érésmenttel, csírázás-élettan kérdéseivel, növekedésserkentő hormonok szerepével, tartalékszövetek szintézisével és berakodásával a magba. Pl. francia és brazil kutatók összehasonlító kísérleteket végeztek a trópusi kukorica genotípusokkal és petrezselyem maggal. Skóti, svájci és norvég kutatók a mag-betegségekkel foglalkoztak.

Magyarországi képviselőnk én tartottam előadást a Brassica fajok magjainak megkülönböztetése magoldat alapján spektrofotométer segítségével címmel. A vizsgálat lényege a 20%-os NaOH oldat, melynek 2 ml-ébe 15 magot téve, a fajra jellemző színű oldat jelenik meg.

A kongresszus poszter szekciójában 111 poszterrel szerepeltek. Poszterem címe: A Csírázási vonal, mint a mag-életkor jellemzője volt. A csírázási vonal jellemzi a mag életképességét és ennek elhalását.

Az elmondottak szerint a magvizsgálat, magélettan területén világméretű együttműködés alakult ki, melyből magyar részről sem szabadna kimaradni. Szükségesnek tartom megemlíteni, hogy egyetemünkön legalább speciális kollokviumokon kellene magélettannal foglalkozni. Nincsen Magyarországon egy intézmény

sem, hol magvakkal végeznének kutatást. A gödöllői Biológiai Központ vagy a tápiószelci Agrobotikai Intézet, hol többezres maggyűjtemény van, alkalmas lenne erre a feladatra, esetleg a Vetőmag Kereskedőház laboratóriuma mellett is működhetne egy kutató állomás.

5. TERPÓ A.: *Beszámoló a Lengyel Botanikai Társaság jubileumi tudományos tanácskozásáról.*



Készült a *mondAc Kft.* nyomdájában  
Felelős vezető: Nagy László. Telefon: 06-30-449-332



## TARTALOMJEGYZÉK

BABOS K.: In memoriam dr. Fridvalszky Loránd (1923–1994) .....	1–6
FRENYÓ V.: Megemlékezés Mágoesy-Dietz Sándorról, halálának ötvenedik évfordulója alkalmából .....	7–8
KEVEY B.: Adatok a bükk ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig .....	9–25
Könyvismertetés (BARTHA D.) .....	26
KUN A., ITTÉS P.: A <i>Seseli leucospermum</i> W. et K. és a nyílt dolomitsziklagyp (Seseli leucospermum – Festucetum pallentis) előfordulása szarmata mészkövön .....	27–34
KRÖEL-DULAY GY., BARABÁS S., RÉDEI T., SZURDOKI E.: Új orchideafaj hazánk flórájában, a tőzegorchidea ( <i>Hammarbya paludosa</i> /L./O. KUNTZE) .....	35–38
TATÁR D.: Két új nádtíppan a magyar flórában: <i>Calamagrostis villosa</i> (CHAIX) GMEL. és <i>C. purpurea</i> TRIN. ....	39–44
KEVEY B.: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. ....	45–53
TUBA Z., KIS G.: Ritka mohafajok a magyarországi Bodrogházban .....	55–57
PRÉCSÉNYI I.: A homoki szukcesszió sorozat tagjai és a W indikátor számok közötti kapcsolat .....	59–66
MÉSZÁROS S., REMÉNYI M. L., CSILLAG F.-NÉ: Magmorfológiai jellemzők és rendszertani felhasználásuk a <i>Gentiana</i> nemzetségben .....	67–82
KERESZTY Z.: A kubai <i>Citharexylum</i> nemzetség levélmorfológiai vizsgálata .....	83–94
VETTER J., SILLER I., HORVÁTH ZS.: Bórakkumuláló gombafajok .....	95–99
TISCHNER T., VEISZ O.: Fémhalogénlámpák növénykísérleteknél .....	101–105
Tudományterületi áttekintések:	
FEKETE G.: Fitocönológia és vegetációtan: Hazai aspektusok .....	107–127
LITKEY ZS.: DNS polimorfizmus kimutatására alkalmas módszerek használata szupraindividuális rendszerek vizsgálatára .....	129–138
Növényntani Szakülések (1995. február–1995. december) .....	139–153

## INDEX

BABOS, K.: In memoriam Loránd Fridvalszky (1923–1994) .....	1–6
FRENYÓ, V.: In memoriam Sándor Mágoesy-Dietz at the anniversary of his death .....	7–8
KEVEY, B.: Angaben zur Verbreitung der Buche ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) in der Ungarischen Tiefebene von der atlantischen Zeit bis heute .....	9–25
KUN, A., ITTÉS, P.: Occurrences of <i>Seseli leucospermum</i> and <i>Seseli leucospermum</i> – <i>Festucetum pallentis</i> community on sarmatian limestone .....	27–34
KRÖEL-DULAY, GY., BARABÁS, S., RÉDEI, T., SZURDOKI, E.: New orchid in the Hungarian flora: bog orchid ( <i>Hammarbya paludosa</i> /L./O. KUNTZE) .....	35–38
TATÁR, D.: Two new <i>Calamagrostis</i> species in the Hungarian flora: <i>Calamagrostis villosa</i> (CHAIX) GMEL. and <i>C. purpurea</i> TRIN. ....	39–44
KEVEY, B.: Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns VII. ....	45–53
TUBA, Z., KIS, G.: Rare bryophyte species in the Hungarian Bodrogház .....	55–57
PRÉCSÉNYI, I.: Relationship between the stages of succession series and the water indicator values (W) .....	59–66
MÉSZÁROS, S., REMÉNYI, M. L., CSILLAG, F.-NÉ: Seed morphology characters and their systematic application for the genus <i>Gentiana</i> .....	67–82
KERESZTY, Z.: SEM analysis of the Cuban <i>Citharexylum</i> specimens (Verbenaceae) .....	83–94
VETTER, J., SILLER, I., HORVÁTH, ZS.: Boron accumulating mushroom species .....	95–99
TISCHNER, T., VEISZ O.: The use of metal halide lamps in climatic plant growth units .....	101–105
Reviews:	
FEKETE, G.: Phytosociology and vegetation science in Hungary: an overview .....	107–127
LITKEY, ZS.: The use of methods detecting DNA polymorphism in the study of supraindividual systems .....	129–138